



# **TeslaCenter: Concepto de interfaz gráfica táctil para el Tesla Model S**

Memoria de Proyecto Final de Grado

**Grado de Multimedia**

Comunicación visual y creatividad

**Autor: Jorge de Diego Valdeavero**

Consultor: Ángel Francisco Fernández Ruiz

Profesor: Irma Vilà Òdena

19 de junio de 2017

## Créditos/Copyright

Este Proyecto Final de Grado está sujeto a la siguiente licencia:



**Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada [3.0 España de Creative Commons](#) (CC BY-NC-ND 3.0 ES):** se debe reconocer adecuadamente la autoría y no se permite un uso comercial de la obra ni la generación de obras derivadas.

A mi familia, que siempre ha estado a mi lado durante este maravilloso viaje.

## Abstract

El presente proyecto —TeslaCenter— se basa en la consola central táctil del vehículo Tesla Model S, y su principal objetivo es la mejora de esta plataforma. Para ello, este proyecto se desarrollará en varias fases. La primera de ellas, de investigación, consistirá en realizar un estudio previo de mercado, esto es, analizar diferentes plataformas existentes en los vehículos de otras marcas para determinar sus fortalezas y debilidades. Dentro de esta fase, también se analizará en profundidad la actual plataforma multimedia del Tesla Model S para acotar los puntos a mejorar.

La fase central del proyecto, la de desarrollo, consistirá en rediseñar la interfaz gráfica táctil original de la consola central del mencionado vehículo, con el objetivo de centrar todos los esfuerzos en dos pilares fundamentales: el primero, conseguir una gran mejora visual mediante el uso del estilo gráfico del *Flat Design*; el segundo, diseñar por y para el usuario, a través de un enfoque denominado Diseño de Experiencia de Usuario (UXD).

Los entregables que arrojará esta fase de producción serán: prototipos de baja fidelidad (Lo-Fi) de las principales pantallas de la nueva interfaz gráfica; maquetas de alta fidelidad (Hi-Fi); maquetas finales de las mencionadas pantallas, mostradas sobre una imagen real del salpicadero en el que se incluye la consola central de este vehículo; un *póster* publicitario que sintetizará y englobará las nuevas funcionalidades y mejoras de la nueva interfaz para mostrarla tanto a los actuales usuarios como a los potenciales clientes.

Una vez concluidas las fases de análisis y desarrollo, se espera haber conseguido unos resultados mínimos que, una vez evaluados, permitan determinar la efectividad del trabajo realizado: implantación del nuevo diseño de interfaz sobre el *hardware* existente del vehículo (gráficamente, sobre la pantalla táctil central de 17"); mejora en la satisfacción de uso con respecto a las funcionalidades que aporta la versión actual; potenciación de la imagen y el prestigio de la marca Tesla gracias a la entrega de un producto profesional, de calidad y desarrollado habiendo situado al usuario en el centro de todo el proceso.

Por último, cabe señalar que TeslaCenter estará finalizado en los próximos cuatro meses y, posteriormente, se llevará a cabo un control de calidad sobre esta nueva herramienta, que permita su evaluación, desde el mismo momento en que esté disponible en los dispositivos de los usuarios, hasta que finalice su primer año de uso. De esta manera, se dispondrá de una importante fuente de datos para poder corregir cualquier carencia o error que detecte el usuario final.

Palabras clave: TeslaCenter, vehículo, interfaz, multimedia, interactividad, pantalla capacitiva, prototipo.

## Abstract (english version)

The present project - TeslaCenter - focuses on the center console tactile of the vehicle Tesla Model S, whose main purpose is the improvement of this platform. For that, this project will be developed in several phases. The first one, of investigation, will be to carry out a previous study of the market, that is, to analyze different platforms existing in the vehicles of other brands to determine its strengths and weaknesses. Within this phase, the current multimedia platform of the Tesla Model S will also be analyzed in depth to mark the points to be improved.

The central phase of the project, the development phase, will be to redesign the original tactile graphic interface of the central console of the vehicle, with the aim of focusing all efforts on two fundamental pillars: first, to achieve a great graphic improvement through the use of the methodology of the Flat Design; The second, design by and for the user, through an approach called User Experience Design (UXD).

The deliverables that will yield this phase of production will be: low-fidelity prototypes (Lo-Fi) of the main screens of the new graphical interface; High-fidelity models (Hi-Fi); Final graphic prototypes of said screens shown on an actual dashboard image which includes the center console of this vehicle; An advertising poster that will synthesize and encompass the new functionalities and improvements of the new interface to show it to both current users and potential customers.

Once the analysis and development phases have been completed, it is expected to have achieved minimum results that, once evaluated, allow to determine the effectiveness of the work performed: implementation of the new interface design on the existing hardware of the vehicle (graphically, on the touch screen 17 "center); Improvement in the satisfaction of use with respect to the functionalities provided by the current version; Enhancement of the image and the prestige of the Tesla brand thanks to the delivery of a professional product, quality and developed having placed the user at the center of the whole process.

Finally, it should be noted that TeslaCenter will be finalized in the next four months and, later, a quality control will be carried out on this new tool, which will allow its evaluation, from the moment it is available on users' devices, until the end of its first year of use. In this way, an important data source will be available to be able to correct any deficiencies or errors detected by the end user.

Keywords: TeslaCenter, vehicle, interface, multimedia, interactivity, capacitive screen, prototype.

# Índice

1. Introducción .....	10
2. Descripción .....	11
3. Objetivos .....	13
3.1 Principales .....	13
3.2 Secundarios .....	13
4. Marco teórico/Escenario .....	14
4.1 Antecedentes .....	14
4.2 Análisis de mercado .....	17
4.3 Escenario actual .....	23
4.4 Bases teóricas de referencia .....	25
5. Contenidos .....	32
5.1 <i>Target</i> y ciclo de vida del producto .....	32
5.2 Tipología de los contenidos .....	32
5.3 Secciones principales de la interfaz multimedia .....	33
5.4 Diseño .....	34
6. Metodología .....	36
7. Plataforma de desarrollo .....	38
8. Planificación .....	39
8.1 Hitos y fechas clave .....	39
8.2 Diagrama de Gantt .....	39
9. Proceso de trabajo .....	40
10. Prototipos .....	41
10.1 Lo-Fi .....	41
10.2 Hi-Fi .....	41
11. Perfiles de usuario .....	42
12. Usabilidad/UX .....	45
12.1 Esquemas de organización .....	45
12.2 Estructuras de organización .....	45
12.3 Sistemas de navegación .....	45
12.4 Elementos de interacción .....	46
12.5 Relación con las características propias del dispositivo .....	46
12.6 Ajuste al perfil de usuario .....	46
12.7 Convenciones culturales .....	47

12.8 Contribución a la usabilidad .....	47
12.9 Sensación de transparencia .....	47
13. Tests .....	48
13.1 Evaluación heurística .....	48
13.2 Informe .....	48
14. Instrucciones de uso .....	49
15. Proyección a futuro .....	57
16. Presupuesto .....	58
17. Marketing y Ventas .....	59
18. Conclusiones .....	60
Anexo 1. Entregables del proyecto .....	61
Anexo 2. Evaluación heurística .....	63
Anexo 3. Prototipos Lo-Fi .....	66
Anexo 4. Prototipos Hi-Fi .....	73
Anexo 5. Maquetas finales .....	80
Anexo 6. Glosario/Índice analítico .....	87
Anexo 7. Bibliografía .....	89
Anexo 8. Vita .....	93

# Figuras y tablas

## Índice de figuras

Figura 1: Consola central del coche Tesla Model S con su interfaz gráfica original.....	10
Figura 2: Consola central del coche Opel Corsa, con botones y sin pantalla.....	15
Figura 3: Consola central del coche Peugeot 207, con botones y pantalla monocroma .....	15
Figura 4: Consola central del coche Audi A5, con botones y pantalla a color de mayor tamaño .....	16
Figura 5: Consola central del coche Peugeot 208, con pantalla táctil a color .....	16
Figura 6: Consola central del coche Tesla Model S, con pantalla táctil a color de 17”.....	16
Figura 7: Consola central del coche Audi A5, con manejo mediante botones y pantalla a color de 7” .....	17
Figura 8: Mandos de control del MMI del Audi A5.....	17
Figura 9: Mapas de navegación del MMI del Audi A5 .....	18
Figura 10: Radio digital del MMI del Audi A5 .....	18
Figura 11: Consola central del coche BMW X6, con pantalla táctil a color de 10” .....	19
Figura 12: Reproductor musical del BMW X6 .....	19
Figura 13: Menú gráfico con las opciones del vehículo BMW X6.....	20
Figura 14: Interfaz gráfica del sistema Apple CarPlay sobre la consola central táctil de cualquier vehículo.....	20
Figura 15: Mapas de Apple CarPlay .....	21
Figura 16: Teléfono de Apple CarPlay .....	21
Figura 17: Reproductor musical de Apple CarPlay .....	22
Figura 18: Consola central original del Tesla Model S .....	23
Figura 19: Parte superior de la consola central original del Tesla Model S.....	23
Figura 20: Parte central de la consola central original del Tesla Model S.....	24
Figura 21: Parte inferior de la consola central original del Tesla Model S.....	24
Figura 22: Componentes de la Arquitectura de la Información (AI), Morville (2004) .....	31
Figura 23: Muestra de la fuente Helvética.....	35
Figura 24: Detalle de la retícula base del nuevo diseño.....	35
Figura 25: Skeuomorfismo vs <i>Flat Design</i> .....	36
Figura 26: Gráfico de los tres círculos de Morville (2004) .....	37
Figura 27: Proceso del Diseño de Experiencia de Usuario .....	37
Figura 28: Etapas del Diseño de Experiencia de Usuario .....	37
Figura 29: Características técnicas de la plataforma de desarrollo .....	38
Figura 30: Consola central táctil apagada .....	49
Figura 31: Sistema biométrico que escanea las venas de la mano e identifica al usuario .....	49
Figura 32: Carga del perfil del usuario identificado .....	50
Figura 33: Información de la parte superior de la consola central .....	50
Figura 34: Una sección ocupando media pantalla .....	51
Figura 35: Dos secciones ocupando toda la parte central.....	52
Figura 36: Una sección a pantalla completa .....	53
Figura 37: Ventanas grandes y pequeñas activas .....	54
Figura 38: Todas las secciones activas .....	55
Figura 39: Información de la parte inferior de la consola central.....	56



## Índice de tablas

Tabla 1: 20 diferencias entre los entornos E1-E2 con respecto al E3.....	26
Tabla 2: Análisis de la consola táctil multimedia del Tesla Model S con respecto a las características del E3 .....	30
Tabla 3: Resumen de las etapas del Diseño de Experiencia de Usuario.....	31
Tabla 4: Hitos y fechas clave del proyecto.....	39
Tabla 5: Presupuesto del proyecto.....	58

# 1. Introducción

El presente Trabajo Final de Grado (TFG) se encuadra dentro del área de “Comunicación visual y creatividad” y, dentro de ésta, en la subárea “Creación Gráfica”.

El ámbito en el que se ha decidido centrar el proyecto es el de las consolas táctiles integradas en los vehículos y con conexión a todo tipo de *teleservicios* actuales: GPS, telefonía móvil, conexión a internet, control sobre la mayoría de las opciones configurables del vehículo en estas pantallas, etc.

En un principio, se pensó en idear o inventar una nueva plataforma interactiva basada en lo anterior, desde cero; pero esta tarea supone un arduo trabajo de investigación, desarrollo, etc. que en la práctica suele llevarse a cabo por grandes equipos de trabajo, con diferentes profesionales especializados en cada tema, no por una sola persona. Por lo que, finalmente, se ha decidido que este proyecto consista en la mejora de una plataforma ya existente; concretamente, se basará en la consola táctil del Tesla Model S.

Para llevar a cabo lo descrito anteriormente, no se ha tenido la oportunidad de utilizar esta plataforma en persona, pero a partir de la información disponible en Internet se puede observar que es una plataforma muy completa, aunque con margen de mejora en diferentes aspectos como el diseño de la interfaz, algunos elementos de interacción, etc.

Por tanto, el presente proyecto pretende, por un lado, **rediseñar la interfaz gráfica** táctil original de la consola central del coche Tesla Model S, orientándola hacia un estilo más plano y claro, que permita al usuario identificar y ubicar perfectamente cada opción —ya que gran parte de su utilización se llevará a cabo mientras se conduce el vehículo—; y, por otro, **mejorar la funcionalidad e interactividad** de todos los elementos que aparecen en la interfaz, lo que permitirá al usuario configurar los elementos presentes en pantalla con total libertad, sin partes fijas, con la posibilidad de arrastrar y colocar cada ventana en cualquier parte de la pantalla, según lo determine el usuario.



Figura 1: Consola central del coche Tesla Model S con su interfaz gráfica original

## 2. Descripción

En los últimos años, las consolas interactivas presentes en los vehículos se han ido popularizando y extendiendo hasta llegar a convertirse en un componente importante de estos medios de transporte. La consola táctil multimedia con la que cuenta el Tesla Model S —vehículo en el que se basará este proyecto— es una de las más avanzadas hasta la fecha, pero presenta una interfaz gráfica anticuada y basada en el *Skeuomorfismo*<sup>1</sup>, tendencia cada vez más obsoleta y destinada a desaparecer.

Para poder subsanar estas carencias, se llevarán a cabo dos vías de actuación previas a la fase de desarrollo del proyecto: la primera consistirá en realizar un estudio de mercado de plataformas similares existentes en otras marcas, con el fin de detectar sus fortalezas y debilidades, así como comprender su evolución hasta la fecha; la segunda, realizar un análisis a fondo de la interfaz original del Tesla Model S para determinar con exactitud todos los puntos a mejorar.

Una vez finalizada esta fase de investigación, se estará en condiciones de acometer la parte central del proyecto —su fase de desarrollo—, que surge de la necesidad de rediseñar la interfaz gráfica táctil original de la consola central del coche Tesla Model S, con el objetivo de centrar todos los esfuerzos en dos pilares fundamentales: el primero, conseguir una gran mejora visual mediante el uso del estilo gráfico del *Flat Design*<sup>2</sup>, lo que permitirá un gran avance tanto en la transparencia como en la simplicidad de su manejo por parte del usuario; el segundo, diseñar por y para el usuario, a través de un enfoque denominado Diseño de Experiencia de Usuario (UXD), en el cual la arquitectura de información (AI) y el diseño de interacción (IxD) se complementan, de tal manera que se optimiza la usabilidad (UX).

Una vez que el proyecto haya llegado a su fin, se espera haber conseguido unos resultados mínimos que, tras ser evaluados, permitan determinar la efectividad del trabajo realizado. En primer lugar, se espera haber implantado la nueva interfaz gráfica sobre la plataforma multimedia existente en el Tesla Model S, totalmente funcional desde el primer momento de su instalación en estos vehículos. De esta manera, el usuario final contará con una interfaz intuitiva y moderna, adaptada a la época actual.

Del mismo modo, esta nueva interfaz debe permitir utilizar todos los *teleservicios* disponibles en la actualidad (GPS, telefonía móvil, conexión a internet, nuevas opciones configurables del propio vehículo, etc.), así como ser capaz de adaptarse a los nuevos que puedan surgir en un futuro, conservando su consistencia y facilidad de uso.

---

<sup>1</sup> Técnica que consiste en utilizar interfaces con representaciones gráficas muy similares a los objetos reales a los que representan.

<sup>2</sup> El Diseño Plano consiste en eliminar o reducir todo tipo de decoración en un diseño de interfaz para simplificar el mensaje y facilitar la funcionalidad. Se eliminan texturas, degradados, biselados, sombreados... en definitiva, todo lo que no aporte valor al mensaje o información que se quiere transmitir al usuario que interactúa con la interfaz.

Por último, se espera que la satisfacción de los usuarios de la consola multimedia del Tesla Model S mejore con respecto a las funcionalidades que aporta la versión actual. Por este motivo, se cree necesario dar a conocer el nuevo diseño de interfaz de una manera rápida y clara, tanto entre los usuarios habituales de este vehículo como entre los usuarios potenciales. Para ello, se pretende crear un *póster* publicitario que englobe y sintetice todas las ventajas y mejoras del nuevo diseño.

## 3. Objetivos

Los objetivos que se persiguen con la realización del presente proyecto son:

### 3.1 Principales

- Rediseñar la interfaz gráfica táctil original de la consola central del coche Tesla Model S, orientándola hacia un diseño más plano y claro → esto permitirá al usuario identificar y ubicar perfectamente cada opción.
- Prototipar y diseñar priorizando la experiencia de usuario → esto permitirá rediseñar la interfaz original para conseguir más claridad y facilidad de uso (simplicidad).
- Perseguir la máxima transparencia posible en la nueva interfaz de usuario → esto permitirá mejorar la interactividad y usabilidad de esta plataforma multimedia, teniendo en cuenta la evolución de las interfaces.
- Tener siempre presente el ciclo de vida del producto → esto permitirá que el tiempo de aprendizaje requerido por parte del usuario sea el menor posible; y, por otro lado, mantener siempre actualizada y estable nuestra plataforma
- Crear un póster publicitario que englobe y sintetice todas las ventajas y mejoras del nuevo diseño → esto permitirá dar a conocer rápidamente la nueva interfaz entre los usuarios actuales y los potenciales.

### 3.2 Secundarios

- Mejorar la calidad del servicio que ofrece la plataforma táctil multimedia del Tesla Model S.
- Potenciar la imagen de marca (Tesla) y mantener su prestigio.
- Captar nuevos clientes y conservar a los actuales.

## 4. Marco teórico/Escenario

### 4.1 Antecedentes

El recorrido de las interfaces de usuario comienza con una interfaz primitiva (*Antikythera* – año 1600), la cual no permite la introducción de datos ni la interacción por parte del usuario, sino que se rige por el funcionamiento de platos y ruedas para funcionar. Un poco más adelante, en 1642, aparece la *Calculadora de Pascal*, la cual permite una pequeña interacción por parte del usuario mediante el uso de unas ruedas que pueden girarse.

Si se avanza hasta el año 1800, se llega a la primera máquina (*Jacquard Loom*), que permite la introducción de tarjetas perforadas como medio de acceso al dispositivo por parte del usuario. Un poco más adelante, en 1820, se llega hasta la interfaz de la calculadora *Thomas Arithometer*, la cual permite sumar, restar, multiplicar y dividir, es decir, permite una mayor interacción, ya que posibilita la introducción de datos por parte del usuario.

En 1833, se avanza hasta la interfaz de la *Analytical Engine*, la cual permitía introducir datos más complejos mediante un sistema parecido al ensamblador con bucles y bifurcaciones condicionales. Ya en 1868, se inventa la máquina de escribir, aportando una interfaz de usuario compuesta por teclas de estilo *Qwerty*, el cual permite una introducción de datos más completa y compleja, así como una mayor interacción.

En 1946, se crea la primera computadora moderna, la *ENIAC*, la cual permitía ser programada mediante la utilización de un teclado más complejo para la introducción de instrucciones. En 1968, se llega a la invención del primer ratón (con un solo botón), el hipertexto y la **primera interfaz gráfica de usuario, basada en ventanas de sistema**. En 1974 se crea un ratón con 3 botones. Y en 1982, Microsoft crea **Windows**, sistema operativo que permite una mayor interacción basado en ventanas, colores, libertad de acción en pantalla, sistema de metáforas para “digitalizar” objetos hasta entonces sólo presentes en el mundo físico, etc.

En 1997, *Stylus* introduce la pantalla táctil con el uso de un lápiz. Este sistema reconocía la entrada de datos por parte del usuario mediante dicho lápiz. En 2001, Apple crea el *iPod*, que cuenta con una rueda central como interfaz de usuario de ese producto, y logra así introducir gran cantidad de opciones utilizables por parte del usuario, aportando simplicidad de uso. En 2007, la propia Apple crea la **pantalla multitáctil** en su *iPhone*. Esta interfaz permite al usuario **interactuar directamente sobre la pantalla con los dedos**.

Si se extrapola toda esta evolución al caso concreto de las consolas para vehículos, se observa cómo éstas partieron de controles táctiles basados en botones y sin pantalla:



Figura 2: Consola central del coche Opel Corsa, con botones y sin pantalla

Después, fueron apareciendo las interfaces basadas en pantallas (acompañando a los botones), generalmente pequeñas y monocromas:



Figura 3: Consola central del coche Peugeot 207, con botones y pantalla monocroma

Más adelante, aparecen interfaces más modernas, con pantallas a color y más grandes (sin ser táctiles aún):



Figura 4: Consola central del coche Audi A5, con botones y pantalla a color de mayor tamaño

Y, finalmente, se llega a las consolas táctiles:



Figura 5: Consola central del coche Peugeot 208, con pantalla táctil a color



Figura 6: Consola central del coche Tesla Model S, con pantalla táctil a color de 17"



## 4.2 Análisis de mercado

Para realizar el estudio de mercado sobre consolas multimedia en vehículos de otras marcas, se han elegido tres plataformas representativas que están presentes en la actualidad: una de ellas con pantalla a color sin capacidad táctil (Audi A5); otra con pantalla a color táctil (BMW X6); y, por último, un sistema que permite convertir cualquier pantalla táctil existente en un vehículo en una plataforma táctil multimedia (Apple Car Play).

La primera plataforma interactiva a analizar es la consola central multimedia que Audi utiliza en su modelo A5:



Figura 7: Consola central del coche Audi A5, con manejo mediante botones y pantalla a color de 7"

Esta plataforma es la denominada *Audi MMI* (Multi Media Interface), y está compuesta por una pantalla fija a color de 7" y una serie de botones y ruedas en la parte inferior central del vehículo, al alcance del conductor:



Figura 8: Mandos de control del MMI del Audi A5

Audi MMI muestra en pantalla, mediante menús no táctiles, todas las opciones y reglajes configurables del vehículo, así como los mapas de navegación (GPS) y el apartado multimedia (radio y reproductor musical):



Figura 9: Mapas de navegación del MMI del Audi A5



Figura 10: Radio digital del MMI del Audi A5

Este sistema cuenta con una pantalla a color de un tamaño suficiente para poder visualizar de forma correcta toda la información que ofrece, pero se ve limitada por sus controles analógicos y por una interfaz gráfica obsoleta, así como por unos extensos menús que dificultan su uso y comprensión, lo que impide obtener una interfaz transparente para el usuario.

La segunda plataforma interactiva a analizar es la consola central multimedia que BMW utiliza en su modelo X6:



Figura 11: Consola central del coche BMW X6, con pantalla táctil a color de 10”

Esta plataforma es la denominada *BMW iDrive*, y está compuesta por una pantalla fija táctil a color de 10”. Esta pantalla muestra, mediante menús táctiles, todas las opciones y reglajes configurables del vehículo, así como los mapas de navegación (GPS) y el apartado multimedia (radio y reproductor musical):



Figura 12: Reproductor musical del BMW X6



Figura 13: Menú gráfico con las opciones del vehículo BMW X6

BMW iDrive cuenta con una pantalla a color de gran tamaño para poder visualizar de forma correcta toda la información que ofrece. No está tan limitada como la plataforma analizada anteriormente (Audi MMI), ya que se desprende de los controles analógicos. Al mismo tiempo, su interfaz es más moderna en cuanto a su diseño gráfico, así como por contar con menús táctiles más intuitivos, lo que facilita su uso y comprensión; también permite realizar gestos intuitivos como *scroll* o *zoom* con los dedos, lo que facilita un uso inteligente de la pantalla táctil. Por tanto, en este caso se logra una interfaz más transparente para el usuario que en la plataforma interactiva Audi MMI.

La última plataforma interactiva a analizar no es un dispositivo físico como tal, sino un sistema conectable a la consola central táctil —con la que cuentan prácticamente todos los vehículos modernos— y que la convierte en una plataforma táctil multimedia. Se trata del sistema *Apple CarPlay*.



Figura 14: Interfaz gráfica del sistema Apple CarPlay sobre la consola central táctil de cualquier vehículo

El sistema funciona de la siguiente manera: se conecta un iPhone (*smartphone* de Apple) a la consola del vehículo —mediante cable o de forma inalámbrica— y al momento aparece la interfaz gráfica del teléfono en la pantalla táctil del coche; a partir de ahí, ya se pueden manejar todas sus opciones.

Este sistema cuenta con un diseño gráfico plano y que destaca por ser sencillo e intuitivo (*Flat Design*):



Figura 15: Mapas de Apple CarPlay



Figura 16: Teléfono de Apple CarPlay

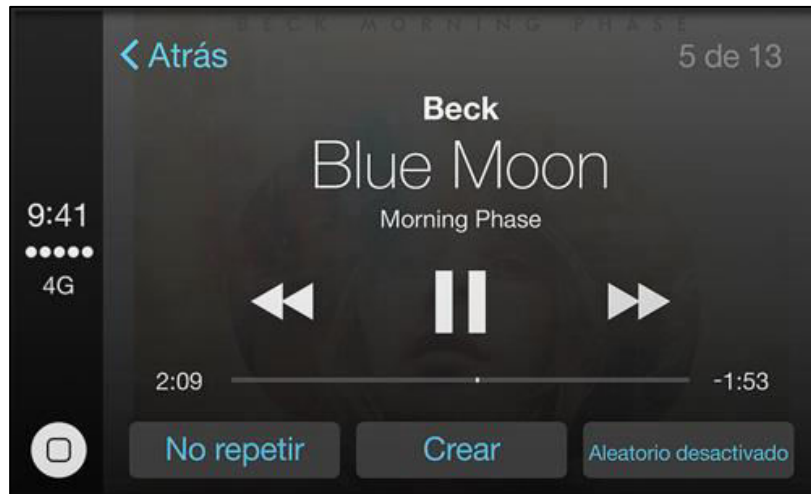


Figura 17: Reproductor musical de Apple CarPlay

Además, cuenta con el asistente de voz *Siri*, el cual permite interactuar con el usuario, siendo capaz de reconocer cualquier combinación de palabras; es decir, no sólo se basa en comandos prefijados y programados, sino que se permite al usuario introducir cualquier instrucción (lenguaje natural) y el sistema lo reconocerá y aportará los resultados o acciones más apropiadas.

La inclusión de los asistentes de voz muestra un gran paso adelante en las interfaces de usuario, ya que las acciones permitidas ya no se limitan a tocar una pantalla táctil, sino que la interfaz es la propia comunicación que se puede establecer con esta consola. *Apple CarPlay* permite al usuario de un *iPhone* realizar llamadas, enviar y recibir mensajes, consultar mapas y obtener instrucciones de navegación, música, etc.

Por tanto, este es un sistema más avanzado que los anteriores en cuanto a la interfaz gráfica (más moderna e intuitiva) y a la facilidad de uso (transparencia), pero tiene el inconveniente de que está limitado a las opciones que aporta un *iPhone*, es decir, este sistema no integra el resto de las funciones con las que cuenta el vehículo donde se utiliza.

### 4.3 Escenario actual

Una vez analizadas varias plataformas representativas que se encuentran presentes en otros vehículos, es momento de analizar la consola central táctil del Tesla Model S, en la que se basa este proyecto:



Figura 18: Consola central original del Tesla Model S

La presente plataforma cuenta con una pantalla táctil capacitiva de 17" a color integrada en el salpicadero del coche. El sistema también dispone de una ranura para tarjeta *SIM*, con la que obtener conexión telefónica 4G y, además, permite compartir la conexión de un teléfono móvil mediante *Wifi*.

Toda la información que aparece en esta pantalla se estructura en tres partes:

- **Parte superior:** en ella aparece una barra de herramientas (batería, hora, temperatura, perfil de usuario, cobertura, conexiones, etc.) y un *dock* con accesos directos a las funciones de Multimedia, GPS, Energía, Internet, Cámara y Teléfono:



Figura 19: Parte superior de la consola central original del Tesla Model S

- **Parte central:** esta gran área central vertical puede dividirse en dos mitades fijas o utilizarse entera, y muestra diferentes contenidos, menús y funciones variables:



Figura 20: Parte central de la consola central original del Tesla Model S

- **Parte inferior:** en ella se presentan los mandos del climatizador del coche, accesos directos a los controles del coche (izquierda) y acceso al volumen de la radio (derecha):



Figura 21: Parte inferior de la consola central original del Tesla Model S

Como se puede observar, este es un sistema muy avanzado que cuenta con las siguientes ventajas: interfaz gráfica táctil; pantalla de gran tamaño (17"); integra todas las funciones configurables del coche. Pero, por otro lado, presenta las siguientes debilidades: interfaz gráfica obsoleta (*skeuomorfismo*); gran cantidad de opciones (resta claridad y facilidad de uso); partes fijas y no configurables (resta interactividad y usabilidad).



Debido a estas carencias, surgen las necesidades que motivan el desarrollo del presente proyecto:

- Rediseñar la interfaz gráfica táctil original de la consola central del coche Tesla Model S, orientándola hacia un diseño más plano y claro (*Flat Design*) → esto permitirá al usuario identificar y ubicar perfectamente cada opción.
- Prototipar y diseñar priorizando la experiencia de usuario → esto permitirá rediseñar la interfaz original para conseguir más claridad y facilidad de uso (simplicidad).
- Perseguir la máxima transparencia posible en la nueva interfaz de usuario → esto permitirá mejorar la interactividad y usabilidad de esta plataforma multimedia, teniendo en cuenta la evolución de las interfaces.
- Tener siempre presente el ciclo de vida del producto → esto permitirá que el tiempo de aprendizaje requerido por parte del usuario sea el menor posible; y, por otro lado, mantener siempre actualizada y estable nuestra plataforma

Para poder alcanzar todas estas metas, es necesario cimentar todo el esfuerzo sobre unas sólidas bases teóricas, las cuales se desarrollarán en el siguiente apartado.

#### 4.4 Bases teóricas de referencia

El presente proyecto se basa en una consola táctil multimedia que, como tal, está compuesta por diferentes tecnologías relacionadas con las comunicaciones y la información, como por ejemplo: telefonía móvil, redes telemáticas (internet), tecnologías multimedia (reproductores de audio y vídeo), GPS, etc. Debido a ello, el primer pilar teórico fundamental consiste en determinar si esta plataforma está adaptada a las exigencias de la Sociedad de la información. Para ello, se tomarán como apoyo las teorías de Javier Echeverría, gran referente en este campo.

Echeverría describe un mundo organizado en tres entornos: el primero, E1, es el formado por la naturaleza (tierra, agua, montañas, etc.); el segundo, E2, está formado por las propiedades de la ciudad (casas, ciudades, empresas, instituciones, etc.); el tercer entorno, E3, es el formado por siete instrumentos del desarrollo industrial: el teléfono, la radio, la televisión, el dinero electrónico, las redes telemáticas, los multimedia y el hipertexto:

"La interrelación de esas siete tecnologías con la coordenada espacio-tiempo es lo que yo he denominado 'Tercer Entorno', al que también nos podemos referir como 'espacio informacional', 'espacio electrónico' o 'espacio digital'. "<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Echeverría, J.; (1999). *Los señores del aire: Telépolis y el tercer entorno*. Barcelona: Destino

A su vez, este autor establece veinte diferencias entre los entornos E1 y E2 respecto al E3. Estas particularidades permiten definir mejor la estructura del tercer entorno como espacio social y de relación humana:

	<b>E1 y E2</b>		<b>E3</b>
<b>Matemáticas</b>	<b>1</b>	Proximal	Distal
	<b>2</b>	Recintual	Reticular
<b>Físicas</b>	<b>3</b>	Material	Informacional
	<b>4</b>	Presencial	Representacional
	<b>5</b>	Natural	Artificial
	<b>6</b>	Sincrónico	Multicrónico
	<b>7</b>	Extensión	Comprensión
	<b>8</b>	Móvil físicamente	Fluido electrónicamente
	<b>9</b>	Lento	Rápido
	<b>10</b>	Asentado en tierra	Asentado en el aire
	<b>11</b>	Estable	Inestable
	<b>12</b>	Local	Global
<b>Epistémicas</b>	<b>13</b>	Pentasensorial	Bisensorial
	<b>14</b>	Memoria natural interna	Memoria artificial externa
	<b>15</b>	Analógico	Digital
	<b>16</b>	Semióticamente diverso	Semióticamente integrado
<b>Sociales</b>	<b>17</b>	Homogéneo	Heterogéneo
	<b>18</b>	Nacional	Transnacional
	<b>19</b>	Autosuficiente	Interdependiente
	<b>20</b>	Producción	Consumo

Tabla 1: 20 diferencias entre los entornos E1-E2 con respecto al E3

Si se aplica toda esta base teórica sobre la consola táctil multimedia del Tesla Model S, se obtiene el siguiente resultado:

1	Proximalidad/ <u>Distancialidad</u>	El usuario interactúa con el dispositivo (pantalla táctil o mediante voz). Todo ello ha de realizarse a poca distancia (hay proximidad entre el agente y el objeto), pero ciertas funciones como el GPS, internet, etc. están físicamente distantes, accesibles a través de las redes telemáticas.
2	Recintualidad/ <u>Reticularidad</u>	Al ser una plataforma integrada en el coche (fija) se podría hablar de recintualidad (recinto con interior, frontera y exterior), pero muchas de sus funciones (gps, telefonía móvil, actualizaciones OTA etc.) requieren de una conexión a una red (telefónica, telemática) por lo que no hay que desplazarse a un recinto.
<u>3</u>	<u>Presencia</u> /Representación	Para utilizar el dispositivo es necesario que el usuario esté <b>presente físicamente</b> para ponerlo en funcionamiento e interactuar con éste. La recepción de información, señales, indicaciones, etc. se realiza por vías telemática (a distancia, sin necesidad de presencia física), pero el uso debe ser presencial.
4	Materialidad/ <u>Informacionalidad</u>	El dispositivo tiene una parte física (pantalla, botones, etc.) formados por átomos y moléculas (E1 y E2), pero la parte fundamental se basa en representaciones que no están formadas por átomos sino por <b>bits</b> (cartografía digitalizada, instrucciones por voz, imágenes, música y vídeo, etc.). Es decir, está basado en elementos energéticos, electrónicos e informacionales.
5	Naturalidad/ <u>Artificialidad</u>	La <b>materia prima</b> no proviene de la naturaleza, sino de la explotación del <b>conocimiento</b> (E3) y su funcionamiento está basado en el empleo de satélites, chips, transmisores, antenas, cables, etc. (E3).
6	Sincronía/ <u>Multicronía</u>	Para que el usuario pueda utilizar todas las funciones que permite esta plataforma <b>no es necesaria una coincidencia temporal</b> (sincronía), ya que la información, instrucciones, cartografía, etc. pueden haber sido emitidas tiempo atrás. Además, se puede comprobar que no sólo se trata de acciones asincrónicas, sino de <b>multicrónicas</b> , ya que se producen acciones en <b>tiempo real</b> (comunicación y recepción GPS, consultas en internet, reproducción de contenido multimedia, etc.).

7	Extensión/ <u>Compresión</u>	La distabilidad propia del E3 que permite la recepción a distancia de esta plataforma <b>comprime</b> el espacio social, <b>elimina las barreras, la distancia y la extensión</b> . Es decir, el espacio se comprime y ya no se representa a partir de una escala proporcional a sus magnitudes, sino que <b>se representa su configuración</b> y no el territorio que ocupa (por ejemplo, los mapas digitalizados, las distancias en pantalla, etc.).
8	Movilidad física/ <u>Flujos electrónicos</u>	El envío y recepción de toda la información en la que se basa el funcionamiento de esta plataforma <b>no implica un desplazamiento físico</b> , sino que existe un <b>intercambio de flujos electrónicos de sus representaciones</b> (teleacciones).
9	Circulación lenta/ <u>Circulación rápida</u>	Para garantizar el buen funcionamiento de esta plataforma se necesita una <b>velocidad de intercambio de flujos cuanto más alta mejor</b> . Se necesita una comunicación rápida y estable para recibir la información del satélite, las instrucciones del navegador, la búsqueda de destino, puntos de interés, recálculo rápido de la ruta, recepción de información desde internet, ejecutar acciones multimedia, etc.
10	Asentado en la tierra/ <u>Asentado en el aire</u>	Esta plataforma envía y recibe información mediante un <b>entramado tecnológico</b> de telecomunicaciones, por lo cual se puede decir que está asentada en el "aire" (satélites de comunicaciones), y que después enlazará con elementos que sí están asentados en la tierra (antenas, cables, etc.).
11	Estabilidad/ <u>Inestabilidad</u>	La estabilidad de sus sistemas de comunicación dependen totalmente de su <b>diseño y mantenimiento artificial</b> . Por tanto, esta plataforma, que se basa en satélites, mapas digitalizados cambiantes, pantalla, cables, chips, transmisores, bases de datos que hay que actualizar, etc., es inestable.
12	Localidad/ <u>Globalidad</u>	Aunque se utilice esta plataforma de forma local (vehículo), la <b>tecnología de telecomunicación</b> en la que se basa posibilita el fenómeno de la <b>globalización</b> , es decir, se basa en una estructura como espacio para interrelacionar seres humanos (dispone de cartografía de todo el mundo, instrucciones en multitud de idiomas, conexión a internet, etc.).

13	Pentasensorial/ <b><u>Bisensorial</u></b>	Para manejar sus funciones se utiliza su pantalla táctil (tacto), pero la utilidad principal de esta plataforma es mostrar información de navegación, tanto en la pantalla (vista) como por recepción instrucciones habladas (oído), obtener información de internet (vista u oído), reproducir contenido multimedia (vista u oído), etc.
14	Memoria natural interna/ <b><u>Memoria artificial externa</u></b>	El almacenamiento de información de esta plataforma se basa en <b>memorias externas y artificiales</b> . Los mapas, instrucciones, música, vídeo, etc. están almacenados en grandes servidores ubicados en lugares lejanos.
15	Analógico/ <b><u>Digital</u></b>	La naturaleza interna de esta plataforma es <b>esencialmente digital</b> (imágenes, sonidos, voces, textos, mapas digitalizados, base de datos, señal GPS, contenido multimedia, Internet, teléfono, etc.), aunque para poder utilizarla es <b>necesaria la presencia de elementos analógicos</b> (pantalla, altavoces, etc.).
16	<b><u>Diversificación semiótica</u></b> /Integración semiótica	Se puede encontrar cierta integración semiótica, ya que existen iconos conocidos y entendidos por cualquier usuario (flechas de dirección, iconos de puntos de interés como bares, hoteles, gasolineras, icono de contenido multimedia, icono de telefonía, conexión a internet, etc.), pero, en conjunto, existe una <b>mayor diversificación semiótica</b> , ya que es necesario incluir instrucciones habladas, instrucciones escritas en pantalla, etc. en varios idiomas para que sea entendible por todos.
17	Homogeneidad/ <b><u>Heterogeneidad</u></b>	Esta plataforma goza de <b>multilingüismo</b> gracias a su propia <b>estructura tecnológica</b> (digitalización de lenguas, diferentes tipos de signos, cartografía, internet, etc.), lo que permite crear un espacio cultural más diverso y mezclado.
18	Nacionalidad/ <b><u>Transnacionalidad</u></b>	Esta plataforma permite un <b>espacio social sin fronteras</b> . Seguirán existiendo fronteras físicas (E1) y políticas (E2) cuando nos desplazamos, por ejemplo, por las carreteras de nuestro país o cuando salimos de éste hacia el extranjero. Pero esta plataforma seguirá dando el mismo servicio al basarse en sistemas telemáticos ( <b>GPS, internet, telefonía</b> ), los cuales permiten esa transnacionalidad.

19	Autosuficiencia/ <u>Interdependencia</u>	Esta plataforma tiene <b>gran dependencia</b> de procesos tecnológicos complejos construidos y mantenidos por <b>múltiples agentes</b> . Está compuesta por elementos que el usuario no podría construir nunca por sí mismo (satélites, mapas digitalizados, bases de datos, conexiones telefónicas, conexión a internet, etc.). Si no funcionan los sistemas tecnológicos y sociales que la sustentan, no existe el E3.
20	Producción/ <u>Consumo</u>	Esta plataforma necesita de elementos previamente producidos (electricidad, elementos electrónicos, conexiones telemáticas, etc.), pero <b>su finalidad principal está basada en el consumo (consumo informacional, conocimiento)</b> : posicionamiento, rutas, lugares de interés, reproducción de contenido multimedia, conexión a internet, telefonía, etc. ( <b>teleservicios</b> ).

Tabla 2: Análisis de la consola táctil multimedia del Tesla Model S con respecto a las características del E3

Tras este análisis, se puede observar que la consola táctil multimedia del Tesla Model S goza de la mayoría de las características descritas por Echeverría. Por tanto, esta plataforma se puede considerar como **adaptada al Tercer Entorno**.

El segundo pilar teórico es el que debe permitir la obtención de un nuevo diseño de interfaz así como una mejora en su usabilidad; y la base teórica que lo sustenta es el enfoque del UXD (Diseño de Experiencia de Usuario), en el cual la arquitectura de información (AI) y el diseño de interacción (IxD) se complementan, de tal manera que se optimiza la usabilidad (UX).

En la actualidad, todos los profesionales que se dedican a la creación y desarrollo de cualquier sistema que requiera una interacción *usuario-dispositivo* son parte imprescindible de dicho proceso, pero, al fin al cabo, es el **usuario** el que realmente va a hacer uso de todas esas creaciones. La idea del UXD consiste precisamente en eso, en **diseñar por y para el usuario**.

Por tanto, el UXD se podría definir como el método que sitúa al usuario en el centro del proceso de diseño de la interfaz, atendiendo especialmente a los aspectos cognitivos que intervienen en la interacción *persona-cosa*, optimizando la usabilidad<sup>4</sup> de los objetos con los que las personas interactúen; y para ello, se debe implicar al usuario desde los primeros pasos del proceso de desarrollo de una aplicación interactiva, el cual se lleva a cabo a lo largo de varias etapas, algunas de las cuales son iterativas<sup>5</sup>.

<sup>4</sup> La *Usabilidad* hace referencia a las características que hacen que una aplicación sea fácil de usar e intuitiva a la hora de aprender a utilizarla (consistencia, prevención de errores, uso de metáforas, mensajes de error, etc).

<sup>5</sup> La *Iteración* es el acto de repetir un proceso con la intención de alcanzar una meta, objetivo o resultado. Cada repetición del proceso se denomina "iteración".

Estas etapas de diseño están condicionadas por los tres elementos descritos por Morville (2004), que señalan que todo proyecto es relativo a los usuarios, contexto y contenidos<sup>6</sup> específicos en cada caso:

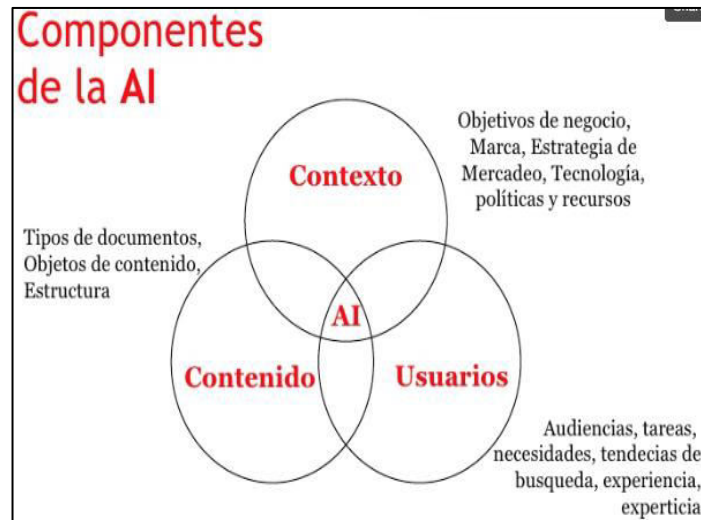


Figura 22: Componentes de la Arquitectura de la Información (AI), Morville (2004)

Al mismo tiempo, las mencionadas etapas se componen de cuatro momentos fundamentales:

ETAPA	DESCRIPCIÓN	ENTREGABLES
<b>Investigación</b>	se obtiene toda la información posible del proyecto, usuarios y producto a diseñar	Organigramas y mapas
<b>Organización</b>	se procesa toda la información para convertirla en un producto	Diagramas manuscritos y borradores
<b>Diseño</b>	se plasma el diseño del producto a partir de lo organizado	Diagramas digitales y prototipos
<b>Prueba</b>	se comprueba la calidad del diseño propuesto	Informes evaluativos

Tabla 3: Resumen de las etapas del Diseño de Experiencia de Usuario<sup>7</sup>

Por lo tanto, tanto el rediseño gráfico como de usabilidad de la nueva interfaz estará basado en el Diseño de Experiencia de Usuario como metodología a seguir para conseguir todos los objetivos marcados en el proyecto.

<sup>6</sup> Morville, P. & Rosenfeld L. (2010). *Arquitectura de la Información para la World Wide Web* (1a. ed.). Barcelona: Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya. [Traducción autorizada de la versión inglesa: Morville, P. & Rosenfeld L. (2006). *Information Architecture for the World Wide Web* (3a. ed.). Barcelona: O'Reilly Media].

<sup>7</sup> Fuente de los datos: NOSOLOUSABILIDAD.COM (2016). *Diseño de Experiencia de Usuario: etapas, actividades, técnicas y herramientas*. [En línea]. [Fecha de consulta: Abril 2017].

[http://www.nosolousabilidad.com/articulos/uxd.htm?utm\\_source=feedly](http://www.nosolousabilidad.com/articulos/uxd.htm?utm_source=feedly)

## 5. Contenidos

El presente proyecto propone una remodelación de la interfaz gráfica táctil de la consola central multimedia del Tesla Model S —a través del prototipado de sus principales pantallas—, así como una mejora sustancial en su usabilidad. Para lograr estos objetivos, se deben tener en cuenta los siguientes puntos principales:

### 5.1 *Target* y ciclo de vida del producto

El público objetivo principal que hará uso de la consola multimedia del Tesla Model S se compone de usuarios mayores de edad; por lo general de clase media-alta; tanto hombres como mujeres; con un nivel de estudios medio-alto; y, sobre todo, aquellos interesados en los vehículos de gama alta. Se prevé que este será el público principal debido al alto precio de compra del Tesla Model S; no obstante, en el apartado “Perfiles de usuario” se analizarán varios tipos de usuarios que también puedan llegar a utilizar este producto.

En cuanto al ciclo de vida del producto —tiempo de aprendizaje y periodo durante el cual el producto está actualizado—, el nuevo diseño de interfaz gráfica y de usabilidad pretenden reducir al máximo el tiempo que necesita un usuario para conocer su manejo al completo; la empresa Tesla será la encargada de distribuir la nueva interfaz a todos los vehículos, así como de mantenerla actualizada en todo momento (tanto el diseño como todas las opciones del vehículo) mediante actualizaciones telemáticas, vía OTA<sup>8</sup> (*Over the Air*).

### 5.2 Tipología de los contenidos

Al tratarse de un producto interactivo multimedia, este estará compuesto por:

- Texto: para la descripción de cada opción del vehículo, mensajes en pantalla, instrucciones de uso, etc.
- Audio: para las instrucciones habladas por parte del vehículo (GPS, telefonía móvil, etc.); para las instrucciones de voz que emita el usuario (asistente de voz).
- Imágenes fotográficas: para los mapas de navegación, fichas de opciones del vehículo, fotografías, etc.
- Dibujos y gráficos: representaciones vectoriales para botones en pantalla, iconos de acceso, etc.

---

<sup>8</sup> La tecnología OTA (*Over the Air*) permite transmitir datos de forma inalámbrica a terminales y sitios remotos.



### 5.3 Secciones principales de la interfaz multimedia

Este proyecto consiste en rediseñar la interfaz gráfica y la usabilidad, pero la estructura del contenido principal (Arquitectura de la información) se mantiene:

- **Parte superior:**
  - Primera fila vertical: en ella aparece información sobre la batería que le queda al vehículo (Tesla Model S es un coche eléctrico); la hora; temperatura exterior; perfil de usuario (para los reglajes de conducción de cada conductor); cobertura de telefonía móvil; tipo de conexiones activas (Wifi, Bluetooth, etc.); logotipo de Tesla.
  - Segunda fila vertical: en ella aparecen los iconos de acceso directo a las funciones de:
    - Media: al pulsar este icono se muestra el reproductor musical y de vídeo al conectar cualquier dispositivo multimedia en el vehículo (*smartphones*, tarjetas de memoria, etc.) o un visor de fotos si el contenido a reproducir son archivos de este tipo.
    - GPS: al pulsar este icono se muestran los mapas cartográficos, así como las instrucciones visuales de navegación (flechas) y textuales, puntos de interés, lista de destinos, etc.
    - Energía: al pulsar este icono se muestra la carga de batería restante del vehículo y sus opciones de configuración.
    - Internet: al pulsar este icono se muestra un navegador web, teclado en pantalla para introducir información, etc.
    - Cámara: al pulsar este icono se activa la cámara frontal o trasera del vehículo y muestra la interfaz para realizar fotografía o grabar vídeo.
    - Móvil: al pulsar este icono se muestra un teclado numérico y una agenda telefónica (con nombre y foto) cuando el usuario va a realizar una llamada saliente; las llamadas entrantes se mostrarán automáticamente cuando se recibe una (fotografía del contacto, nombre, duración, etc.).
- **Parte central:** esta gran área central vertical muestra todos los contenidos, menús y funciones variables y configurables del vehículo. Con este nuevo diseño de interfaz e interacción, el usuario podrá ahora minimizar, maximizar, cerrar, mover o colocar cada ventana donde desee. Podrá utilizar la pantalla completa, pantalla dividida en dos mitades o varias pantallas abiertas a la vez con un tamaño más reducido.
- **Parte inferior:** en ella se presentan los accesos a los mandos del climatizador del coche (centro); accesos directos a los controles y reglajes (izquierda); y acceso a la radio (derecha).

## 5.4 Diseño

La interfaz original de la consola central multimedia del Tesla Model S presenta un diseño gráfico basado en el *skeuomorfismo*, estilo gráfico cada vez más obsoleto. El rediseño propuesto en este proyecto se basa en el *Flat Design*, lo que permitirá un gran avance tanto en la transparencia como en la simplicidad de su manejo por parte del usuario. Para conseguir estas grandes mejoras, se van a emplear las siguientes características:

### 5.4.1 Retórica visual

En el nuevo diseño gráfico se emplean dibujos, iconos y símbolos representativos y fácilmente identificables con lo que pretenden transmitir, pero sin dotarlos de volumen ni sombras como sucedía en el *skeuomorfismo*. Se utilizan los convencionalismos habituales para las acciones de minimizar, maximizar, arrastrar o cerrar ventanas, así como los gestos naturales como el *scroll* (barras de avance hacia arriba y abajo) o el *zoom*. Se utilizan ciertas metáforas (como la representación de un móvil, una cámara o una pila de energía...), pero cada elemento ya no representa exactamente a un objeto real como sucedía en el *skeuomorfismo*.

### 5.4.2 Colores

El color base de la interfaz es el negro, ya que es ese el color de fondo de la pantalla de la consola central del vehículo. No obstante, cada ventana tiene un fondo de color distinto para mantener una diferenciación clara de cada elemento, pero manteniendo la continuidad de todo el conjunto (se utiliza cierta transparencia en cada elemento para conseguir esto último).

Cada elemento en pantalla presenta colores apagados cuando no está activo para conseguir uniformidad en conjunto. En el momento en que el usuario pulsa sobre cualquier opción elegible, esta se resalta con un color vivo y bien diferenciado del resto de opciones que están inactivas, para conseguir una experiencia de interacción y usabilidad sencilla, intuitiva y transparente.

Asimismo, los controles de cada ventana (minimizar, maximizar, arrastrar, cerrar, opciones de ventana...) presentan siempre colores destacados con el objetivo de que estén siempre visibles y localizables por el usuario, ya que es probable que estas opciones sean utilizadas mientras se conduce el vehículo.

### 5.4.3 Tipografía

Con el objetivo de conseguir una perfecta representación visual y alta legibilidad, se ha elegido lo que se denomina una *safe font* (fuente segura) para pantalla, la fuente **Helvética**. La familia Helvética se caracteriza por su neutralidad, versatilidad, alta legibilidad y gran escalabilidad, lo que la hace ideal para su uso en cualquier pantalla. Si se analiza detenidamente, se observa que la Helvética es una letra de palo seco (*sans-serif*), redondeada y sin florituras. Su uso se ve favorecido por el hecho de contar con tantos pesos distintos, que la hacen adecuada en prácticamente cualquier contexto.



Figura 23: Muestra de la fuente Helvética

### 5.4.4 Retícula

La retícula en la que se basa el nuevo diseño de interfaz es predominantemente flexible, ya que permite jugar con la disposición de todos los elementos centrales de la pantalla; aunque, la fila superior (batería, hora, temperatura, perfil logotipo, cobertura, conexiones), los iconos de acceso a las diferentes secciones (Media, GPS, Energía, Internet, Cámara y Móvil) y la fila inferior (controles, climatizador y radio) son fijos.

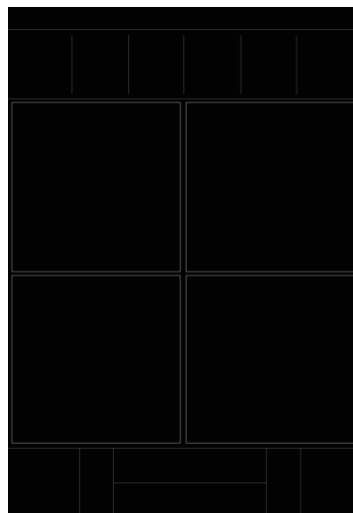


Figura 24: Detalle de la retícula base del nuevo diseño

## 6. Metodología

Este proyecto se estructura en dos bloques diferenciados: la fase de análisis previo al desarrollo (investigación); y la fase de desarrollo o producción propiamente dicha (diseño).

Para la primera fase, la metodología de trabajo consiste en:

- Búsqueda en internet de otras plataformas multimedia similares instaladas en vehículos de otras marcas (estudio de mercado), así como su análisis, en cierta profundidad, para determinar los puntos fuertes y débiles de cada una de ellas.
- Búsqueda en internet sobre la interfaz gráfica y funcionamiento de la consola táctil multimedia original del vehículo Tesla Model S, así como su análisis exhaustivo para determinar todos los puntos a mejorar.

Para la fase de desarrollo, la metodología de trabajo se basa en:

- Desechar el *Skeuomorfismo* para adoptar un diseño más moderno basado en el *Flat Design*. La fuente principal de información para llevar esta tarea a cabo será internet.

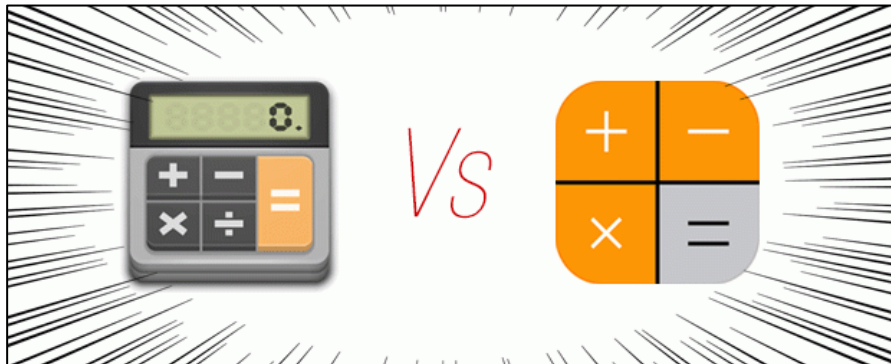


Figura 25: Skeuomorfismo vs Flat Design

- Prototipar y diseñar por y para el usuario, a través de un enfoque denominado Diseño de Experiencia de Usuario (UXD), en el cual la arquitectura de información (AI) y el diseño de interacción (IxD) se complementan, de tal manera que se optimiza la usabilidad (UX). Las fuentes y referencias para llevar a cabo estas tareas serán:
  - Todos los conocimientos adquiridos en las diferentes asignaturas del Grado de Multimedia como, por ejemplo: Arquitectura de la Información, Diseño gráfico, Diseño de Interfaces Multimedia, Medios Interactivos, etc.
  - Páginas web en internet como: “no solo usabilidad” ([www.nosolousabilidad.com](http://www.nosolousabilidad.com)).

- o Autores destacados en diferentes campos como, por ejemplo: fundamentos de la evolución multimedia (Manovich); sobre la adaptación al Tercer Entorno (Echeverría); o sobre la Arquitectura de la Información (Morville y Rosenfeld), entre otros.

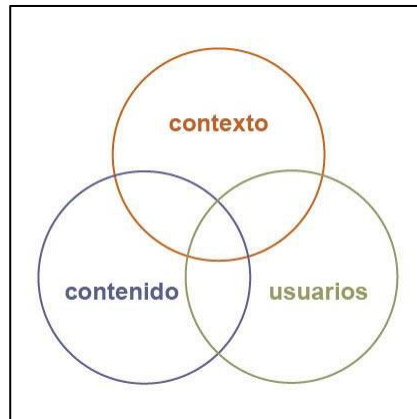


Figura 26: Gráfico de los tres círculos de Morville (2004)



Figura 27: Proceso del Diseño de Experiencia de Usuario



Figura 28: Etapas del Diseño de Experiencia de Usuario

Para la realización de los prototipos de baja fidelidad, alta fidelidad, maqueta final y póster publicitario se utilizará el *software* Adobe Illustrator.

## 7. Plataforma de desarrollo

Los recursos tecnológicos utilizados tanto para el rediseño gráfico como el de usabilidad de la nueva interfaz son:

- Hardware:
  - Ordenador de sobremesa iMac con las siguientes características técnicas:



Figura 29: Características técnicas de la plataforma de desarrollo

- Software:
  - Adobe Illustrator CS6
  - Adobe Fireworks CS6
  - Adobe Photoshop CS6
  - Adobe InDesign CS6
  - Adobe After Effects CS6
  - Adobe Acrobat Pro
  - Microsoft Word 2016 for Mac
  - Microsoft PowerPoint 2016 for Mac
  - Prezi Next (aplicación para diseñar presentaciones dinámicas: [www.prezi.com](http://www.prezi.com))
  - Ganttter for Smartapp.com (gestor de proyectos: [www.ganttter.com](http://www.ganttter.com))
  - Parallels Desktop 11 (máquina virtual sobre Mac para disponer de Windows)

## 8. Planificación

En este apartado se detallan las tareas clave en el desarrollo del proyecto, con su fecha de inicio y finalización. En este caso, la planificación está sujeta a las fechas de entrega de cada PEC (Pruebas de Evaluación Continua) del TFG, así como a su fecha final de entrega:

### 8.1 Hitos y fechas clave

HITOS	FECHAS CLAVE	
	Inicio	Fin
PEC 1 – Definición formal del proyecto	22/02/2017	07/03/2017
PEC 2 – Desarrollo y consolidación del proyecto I	08/03/2017	05/04/2017
PEC 3 – Desarrollo y consolidación del proyecto II	06/04/2017	07/05/2017
<b>Entrega Final</b>	<b>10/05/2017</b>	<b>19/06/2017</b>

Tabla 4: Hitos y fechas clave del proyecto

### 8.2 Diagrama de Gantt<sup>9</sup>

El Diagrama de Gantt de este proyecto se entrega adjunto en dos formatos:

- como archivo de Gantt (TeslaCenter\_Gantt.gantt)
- y como imagen png (TeslaCenter\_Gantt.png)

---

<sup>9</sup> El Diagrama de Gantt es un cronograma que representa el plan de trabajo (desglosado en fases, tareas, actividades, hitos, recursos, etc.), mostrando las tareas a realizar (con su inicio y fin) y la forma en la que están encadenadas entre sí.

## 9. Proceso de trabajo

El proceso de trabajo a seguir para llevar a término el desarrollo del proyecto deberá ser coherente con el Diseño de Experiencia de Usuario (UXD) y, por tanto, se divide en las siguientes fases:

- **Pre-producción:** a este bloque pertenecen tareas como, por ejemplo: definición de objetivos; búsqueda de antecedentes; análisis de mercado; análisis del escenario actual; búsqueda de información sobre las bases teóricas de referencia; análisis de contenidos; metodología de trabajo a aplicar; planificación (calidad, tiempo, costes...); definición del *target*, etc. En definitiva, obtener toda la información posible del proyecto y del producto a diseñar (**fase de investigación**).
- **Organización:** en esta fase se organiza toda la información obtenida en la etapa anterior para transformarla en un producto (la importancia de **documentar**).
- **Producción:** en esta fase se propone el diseño del producto a partir de todo lo organizado en la fase anterior y se lleva a cabo. Algunas de las tareas que pertenecen a este bloque pueden ser: diseño de la arquitectura de la información; diseño de la interacción; diseño de navegación; diseño de todos los elementos gráficos; creación de prototipos de baja fidelidad (*Wireframes*), creación de prototipos de alta fidelidad (maquetas funcionales), creación de maquetas finales, etc. (**fase de diseño**).
- **Post-producción:** en esta fase se comprueba el diseño realizado del producto. En este bloque, los esfuerzos se dedican a: realizar pruebas de usabilidad (interacción, navegación...); realización de test (de usuario, de usabilidad, de seguridad...); corrección de errores, etc. (**fase de pruebas**).
- **Seguimiento:** esta fase dura toda la vida del proyecto, ya que el UXD se basa en la iteratividad (repetición hasta conseguir el resultado deseado); además, en este caso se cuenta con el seguimiento de las Pruebas de Evaluación Continua (PEC), las cuales aportan un *feedback* adicional en cada entrega.



## 10. Prototipos

Una vez finalizadas las fases de investigación y organización, se emprende la fase de diseño del proyecto. Para ello, uno de los elementos clave son los prototipos, ya que permiten detectar en un primer estadio aquellos aspectos que deben ser revisados o corregidos, y evidencian la necesidad de añadir algún elemento que no se haya tenido en cuenta anteriormente. Estos diseños tempranos ya permiten analizar la usabilidad e interactividad del producto, aunque aún no se disponga de la maqueta final.

Existen las siguientes clases de prototipos:

### 10.1 Lo-Fi

Los prototipos Lo-Fi son prototipos de baja fidelidad y se caracterizan por:

- Se realizan en un primer estadio.
- Distan del diseño final.
- Esquematizan una propuesta de estructura de pantalla.
- Permiten realizar los primeros test de usabilidad e interacción.

Entre ellos, existen: *sketches*, *storyboards*, *wireframes*, etc. Para este proyecto se utilizarán los *wireframes*, que **se entregarán como archivos adjuntos** (se pueden ver algunos en [Anexo 3 – Prototipos Lo-Fi](#)).

### 10.2 Hi-Fi

Los prototipos Hi-Fi son prototipos de alta fidelidad, mediante los cuales se representa no sólo la estructura, sino el resultado visual con su diseño y estilo final. Esto permite detallar el proceso interactivo global, así como determinar la usabilidad de una forma más completa.

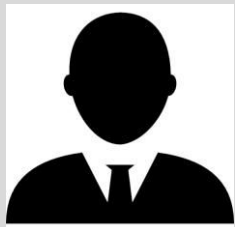
Entre ellos, existen: *mockups*, *maquetas funcionales*, etc. Las maquetas funcionales **se entregarán como archivos adjuntos** (se pueden ver algunos en [Anexo 4 – Prototipos Hi-Fi](#) y [Anexo 5 – Maquetas finales](#)).

## 11. Perfiles de usuario

En el Apartado 5.1 ya se hizo referencia al *target* del producto en el que se basa este proyecto. En este punto, es momento de profundizar sobre los diferentes perfiles de usuario que pueden llegar a utilizar esta plataforma multimedia, centrando el foco en el proceso de interacción *persona-aplicación*.

Para llevar a cabo esta tarea, se realizarán tanto las fichas de usuario como los *scenarios*: las fichas describirán las características de cada posible usuario; los *scenarios* describirán casos específicos de utilización del producto, basados en las posibilidades que ofrece esta plataforma multimedia, así como en el contexto en el que el usuario vaya a utilizarla.

### FICHA 1:



**Nombre:** Javier

**Edad:** 45 años

**Profesión:** directivo de un bufete de abogados

#### **Descripción de la persona:**

Javier es un hombre casado y tiene dos hijos de 10 y 12 años.

Vive en Madrid y trabaja como directivo en un bufete de abogados, que goza de gran nombre y prestigio.

Para desplazarse hasta su puesto de trabajo, utiliza su coche particular a diario —un Tesla Model S—, padeciendo los grandes atascos que se producen en el centro de la ciudad. También lo utiliza los fines de semana para disfrutar con su familia de su tiempo de ocio. Cada fin de semana procura ir con su familia a una ciudad distinta.

#### **Descripción del escenario:**

Es viernes por la tarde y Javier, su esposa y sus dos hijos se disponen a viajar hacia Pedraza, un pueblecito de Segovia, para disfrutar de un fin de semana de turismo rural y gastronómico. El desplazamiento desde Madrid no lleva más de hora y media, pero Javier y su familia nunca han estado allí, por lo que decide hacer uso del GPS a través de la interfaz gráfica táctil de la consola central del vehículo. Al poco tiempo de iniciar el viaje, los niños piden a Javier que ponga algo de música, cosa que realiza con la misma soltura desde esta pantalla.

**FICHA 2:**



**Nombre:** María

**Edad:** 60 años

**Profesión:** propietaria de una famosa consultora

**Descripción de la persona:**

María vive en pareja y sin hijos, en un pueblo de Barcelona.

Es la propietaria de una famosa consultora situada en Barcelona capital. Trabaja de lunes a viernes desde primera hora de la mañana hasta bien entrada la tarde.

Para desplazarse hacia su empresa, utiliza su coche particular a diario —un Tesla Model S—, disfrutando del bonito paisaje que hay hasta llegar a su destino. También lo utiliza los fines de semana para disfrutar con su marido de su tiempo de ocio.

**Descripción del *scenario*:**

Es lunes por la mañana y María se dispone a desplazarse hacia su empresa, después de pasar un gran fin de semana con su marido y unos amigos. Dispone de una gran colección de música cargada en su coche y decide disfrutar de ella para empezar la semana con mucho ánimo. Ella no es muy hábil con la tecnología, pero es perfectamente capaz de seleccionar sus temas favoritos con gran soltura a través de la interfaz gráfica táctil de la consola central del vehículo. También selecciona sin problemas los reglajes del coche, tanto para la conducción en carretera comarcal (la de su pueblo) como para la conducción en ciudad, así como la temperatura perfecta a través de los mandos de climatización presentes en la interfaz gráfica táctil de su vehículo.

**FICHA 3:**



**Nombre:** Juan

**Edad:** 30 años

**Profesión:** socio principal de una *start-up* de telecomunicaciones

**Descripción de la persona:**

Juan es un hombre soltero y vive en Valencia.

Es uno de los tres socios principales que fundaron una *start-up* de telecomunicaciones con sedes en Valencia y Madrid. Trabaja de lunes a viernes desde primera hora de la mañana hasta tarde, y desarrolla numerosas reuniones entre la sede de Valencia y la de Madrid.

Estas reuniones se realizan a través de videoconferencia en numerosas ocasiones; pero, en otras, es necesario reunirse en persona con clientes en Madrid. Para desplazarse hacia esa sede, utiliza su coche particular —un Tesla Model S que adquirió hace poco, ya que los buenos resultados de la empresa se lo permiten—, disfrutando de largos trayectos Valencia/Madrid y viceversa. También lo utiliza los fines de semana para disfrutar con sus amigos de su tiempo de ocio.

**Descripción del escenario:**

Es jueves por la mañana y Juan debe reunirse con tres importantes clientes en la sede de Madrid. Ha quedado con ellos a mediodía, por lo que sale de Valencia temprano para llegar con tiempo suficiente. A Juan le encanta conducir y es un verdadero apasionado de los coches deportivos de gama alta. Mientras conduce va probando diferentes reglajes de conducción que ofrece su vehículo, a la vez que disfruta de sus temas musicales favoritos o realiza llamadas de voz con sus socios para organizar todos los temas diarios de la empresa. Juan es capaz de realizar todas estas tareas al mismo tiempo gracias a la interfaz gráfica táctil de la consola central del vehículo, la cual permite manejar varias pantallas al mismo tiempo y disponerlas según el gusto del usuario.

## 12. Usabilidad/UX

La usabilidad hace referencia a las características que hacen que una aplicación sea fácil de usar y resulte intuitiva a la hora de aprender a utilizarla. El objetivo de cualquier diseñador es que el usuario deje de percibir la interfaz gráfica mientras interactúa con ella (uso intuitivo y natural), es decir, conseguir interfaces transparentes.

Para conseguir una nueva interfaz gráfica lo más intuitiva, simple y usable posible —lo más transparente posible—, se han de analizar varios puntos clave de su arquitectura de la información:

### 12.1 Esquemas de organización

La nueva interfaz gráfica del Tesla Model S utiliza un **esquema de organización exacto**<sup>10</sup>, es decir, la información se divide en secciones bien definidas y mutuamente excluyentes (seis secciones principales diferentes y bien diferenciadas; separación en ventanas, cada una con sus opciones de uso y configuración, etc.).

### 12.2 Estructuras de organización

Esta nueva interfaz gráfica presenta diversos tipos de estructuras: la estructura de la parte superior es **jerárquica** o **esquema taxonómico**<sup>11</sup>: iconos de acceso directo a las secciones principales (Media, GPS, Energía, Internet, Cámara y Móvil); mientras que la estructura entre los elementos de contenido se basa en **hipertexto**<sup>12</sup> (uso de ventanas con elementos interactivos que al ser pulsados llevan a otras secciones, configuraciones, etc.), creándose una red informal de relaciones.

### 12.3 Sistemas de navegación

Los sistemas de navegación se dividen en: integrados en la propia plataforma (global, local o contextual) y suplementarios (p.e.: mapa del sitio, configurador, buscador...).

Esta nueva interfaz gráfica cuenta con un **sistema de navegación integrado**, y se divide en:

- Parte superior e inferior: navegación **global** (secciones principales arriba; reglajes, radio y climatización abajo).
- Parte central: navegación **contextual** (ventanas interactivas).

---

<sup>10</sup> Los esquemas de organización exactos (objetivos) dividen la información en secciones bien definidas y mutuamente excluyentes, mientras que los ambiguos (subjetivos) dividen la información en categorías por las cuales resulta complicado encontrar una definición exacta.

<sup>11</sup> La estructura de organización jerárquica es un método descendente en el que la organización principal está arriba y se navega descendiendo por las diferentes subcategorías.

<sup>12</sup> En la estructura de organización con hipertexto, los fragmentos de información se enlazan de una manera no lineal creando una red informal de relaciones, permitiendo mucha flexibilidad.

En este caso, no aparecen sistemas de navegación suplementarios (podría haberse incluido un buscador para todas las opciones del vehículo, pero no se ha creído necesario incluirlo en el nuevo diseño de interfaz, ya que es posible acceder a ellas a través de comandos de voz).

## 12.4 Elementos de interacción

Los elementos principales de interacción de la interfaz gráfica son los iconos (accesos directos) y las ventanas. En función del elemento que seleccione el usuario pulsando sobre la pantalla táctil, se activarán y desplegarán las opciones secundarias correspondientes a cada objeto.

Por ejemplo, cuando los accesos directos de las secciones principales (Media, GPS, Energía, Internet, Cámara y Móvil) están inactivos se presentan sin resaltar; en cuanto el usuario los pulsa, se resaltan en color para evidenciar su selección y aparecerán las ventanas u opciones configurables correspondientes.

Tanto esta zona superior como la inferior (radio, climatizador, reglajes) estarán siempre visibles, ya que actúan como partes fijas (menús principales de la interfaz gráfica), mientras que la parte central es totalmente flexible y alberga todas las ventanas móviles, menús desplegados, opciones configurables del coche, etc.

## 12.5 Relación con las características propias del dispositivo

Al tratarse de una interfaz que se ejecuta en un dispositivo táctil, goza de la inmediatez y la facilidad de uso que aporta la interacción directa sobre la pantalla. Si bien es cierto que presenta multitud de funciones y opciones elegibles y configurables (todas de las que dispone el vehículo), el nuevo diseño hace que todas ellas sean muy claras, intuitivas y accesibles en todo momento —incluso para los usuarios poco experimentados—, lo que permite que el tiempo de aprendizaje por parte del usuario no sea muy elevado.

## 12.6 Ajuste al perfil de usuario

La nueva interfaz gráfica dispone de todas las opciones necesarias para ser manejada tanto por usuarios inexpertos como por aquellos familiarizados con este tipo de consolas táctiles: Media, GPS, Energía, Internet, Cámara, Móvil, radio, climatizador, reglajes del vehículo, perfil de conducción para diferentes conductores, conexiones inalámbricas, fecha, temperatura, etc. Y, lo que es más importante, con la simplicidad, claridad y facilidad de uso necesarias para ajustarse a cada perfil de usuario al que va dirigida.

## 12.7 Convenciones culturales

El nuevo rediseño de la interfaz gráfica táctil mantiene la convención cultural adquirida por los usuarios desde que se extendió el uso de dispositivos táctiles: todo lo que aparece en pantalla es seleccionable e interactivo. Esta consola interactiva perteneciente al Tesla Model S no tiene porqué ser igual a la de otros vehículos, pero las acciones y gestos táctiles están asimilados por el usuario en su experiencia de uso previa sobre cualquier pantalla táctil.

## 12.8 Contribución a la usabilidad

Esta nueva interfaz gráfica es fácil de usar e intuitiva a la hora de aprender a utilizarla, ya que cuenta con intuitivos accesos directos a las principales funciones, que están siempre visibles y al alcance del usuario en todo momento; al mismo tiempo, el gran espacio central de la consola táctil presenta todas las ventanas de las opciones seleccionadas, cada una de ellas con sus claros controles y configuraciones, también perfectamente localizadas y accesibles en todo momento.

## 12.9 Sensación de transparencia

Esta interfaz gráfica integra un elevado número de opciones y configuraciones, pero gracias al nuevo rediseño gráfico —basado en el *UXD* y el *Flat Design*— y al uso de convenciones culturales típicas de estos productos, se consigue una nueva interfaz gráfica que permite identificar y ubicar perfectamente cada opción con suma claridad y facilidad de uso, lo que facilita un tiempo de aprendizaje por parte del usuario no muy extenso.

En definitiva, esta **nueva interfaz favorece la sensación de transparencia.**

## 13. Tests

La realización del presente proyecto cuenta con el hándicap de no poder implementar el nuevo diseño de la interfaz gráfica sobre la consola real del Tesla Model S. Debido a ello, para poder realizar un test de usabilidad fiable se ha decidido emplear, por un lado, el método de la **evaluación heurística** y, por otro, la realización de un **informe** final con los resultados de esta evaluación previa.

### 13.1 Evaluación heurística

Este método es una variante de la inspección de usabilidad donde se juzga si cada elemento de la interfaz sigue los principios de usabilidad establecidos, mediante una lista de heurísticas (estrategias que guían el conocimiento) comúnmente aceptadas. En este caso concreto, se han utilizado las diez reglas heurísticas de usabilidad de Jakob Nielsen.<sup>13</sup>

Para ver la evaluación heurística realizada, consultar el [Anexo 2](#).

### 13.2 Informe

Una vez realizada la evaluación heurística, se obtienen las siguientes conclusiones:

- La nueva interfaz presenta un estilo consistente y un diseño sólido.
- El sistema se adecúa tanto al usuario como al contexto en el que va a ser utilizado.
- La interfaz aporta libertad y control al usuario en todo momento.
- El nuevo diseño es coherente con los estándares de usabilidad actuales.
- El sistema permite prevenir errores y, si se llegan a producir, subsanarlos con facilidad.
- La interfaz presenta una estructura de organización y navegación adecuadas para el uso al que está destinada.
- Su diseño está orientado al usuario (*UXD*) y basado en un estilo limpio, claro e intuitivo (*Flat Design*).
- El sistema proporciona toda la ayuda necesaria para que cualquier tipo de usuario sea capaz de utilizarlo sin problemas.

Por tanto, el nuevo diseño de la interfaz gráfica del Tesla Model S cumple con los principios básicos de usabilidad.

---

<sup>13</sup> Jakob Nielsen es una de las personas más respetadas en el ámbito mundial sobre la usabilidad de las interfaces, quien diseñó las "reglas generales" para identificar los posibles problemas de usabilidad.



## 14. Instrucciones de uso

En este apartado se describen las principales funcionalidades de la plataforma multimedia interactiva objeto de este proyecto, así como su forma de uso:

1. El conductor sube al vehículo Tesla Model S.
2. Acerca la mano a la consola central táctil, la cual incorpora un lector biométrico de las venas de la mano que posibilita la lectura de éstas sin necesidad de tocar físicamente la pantalla. Con este gesto, el sistema identifica a cada usuario y éste tiene acceso a su perfil con todas sus configuraciones (altura de las suspensiones del coche, reglaje de espejos interior y exteriores, emisora de radio favorita, ajustes de climatización, sincronización vía *bluetooth* automática con su móvil, etc.). Si el conductor no necesita en este momento interactuar más con la consola, puede volver a acercar la mano a la consola central y el sistema biométrico arrancará el motor, sin necesidad de llave física:

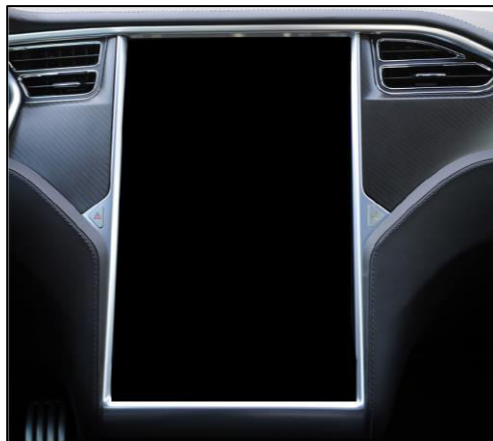


Figura 30: Consola central táctil apagada



Figura 31: Sistema biométrico que escanea las venas de la mano e identifica al usuario



Figura 32: Carga del perfil del usuario identificado

3. Una vez identificado, el conductor puede acceder a:
  - a. Parte superior de la pantalla: en ella aparece información sobre la batería que le queda al vehículo (Tesla Model S es un coche eléctrico); la hora; temperatura exterior; perfil de usuario (para los reglajes de conducción de cada conductor); cobertura de telefonía móvil; tipo de conexiones activas (Wifi, Bluetooth, etc.); logotipo de Tesla:

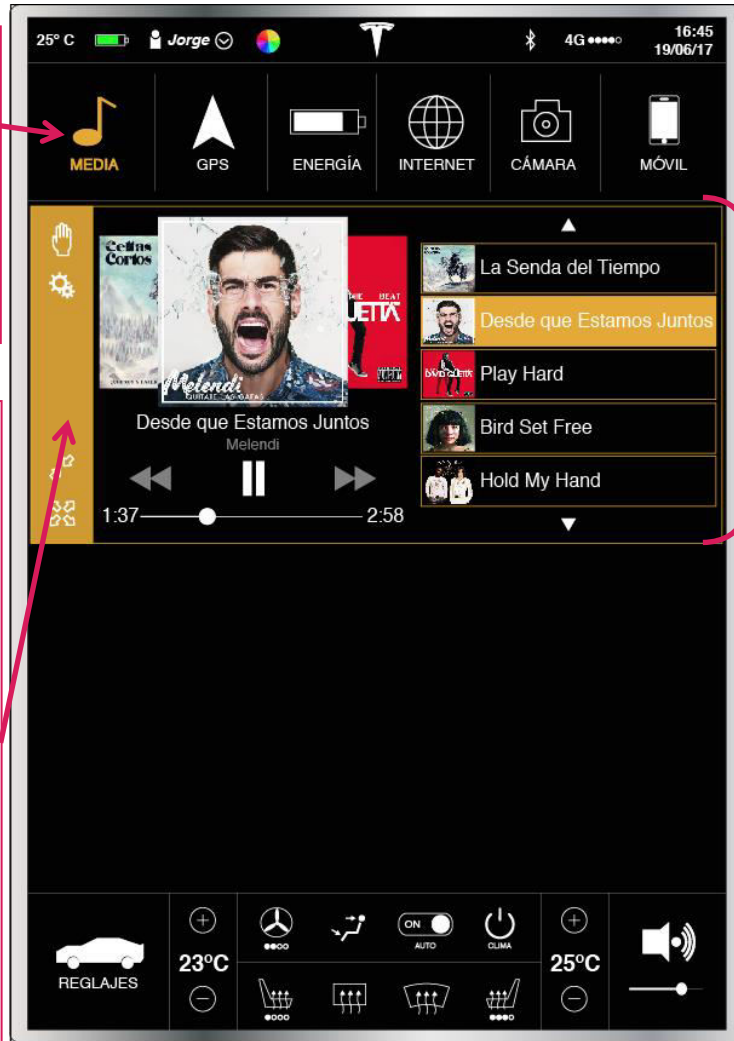


Figura 33: Información de la parte superior de la consola central

- b. Parte central de la pantalla: esta gran área central vertical muestra todos los contenidos, menús y funciones variables y configurables del vehículo. Con este nuevo diseño de interfaz e interacción, el usuario podrá ahora minimizar, maximizar, cerrar, mover o colocar cada ventana donde desee. Podrá utilizar la pantalla completa, pantalla dividida en dos mitades o varias pantallas abiertas a la vez con un tamaño más reducido:

Si el conductor pulsa en el icono de una de las secciones, éste cambiará de color para indicar al usuario que está seleccionado y activo.

La ventana correspondiente de cada sección puede visualizarse ocupando toda la parte central, a media pantalla (imagen) o ventana pequeña. Todo ello es configurable con los controles situados en la parte izquierda de cada ventana (minimizar, maximizar, opciones o arrastrar ventana).



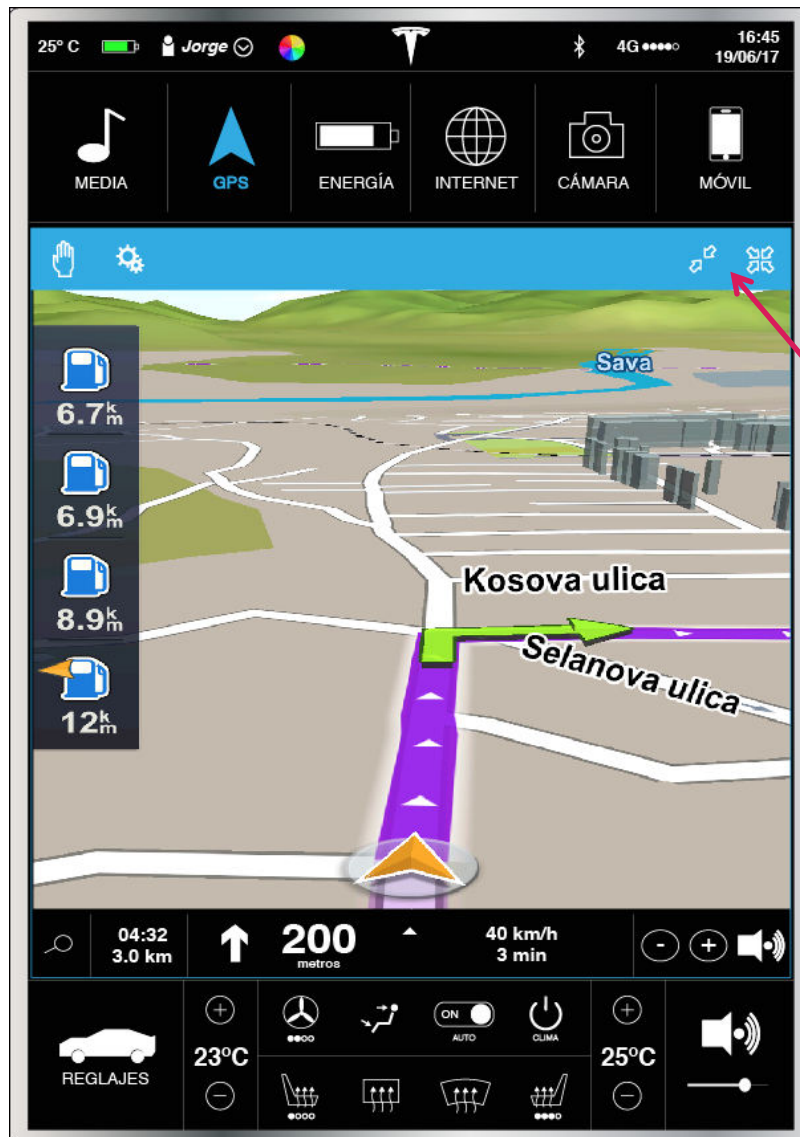
En este caso, la sección **MEDIA** muestra un reproductor musical con información de minutaje, artista y título de canción —con sus controles de Pausa, Adelante y Atrás— y un listado de canciones anteriores y posteriores.

Figura 34: Una sección ocupando media pantalla

Si se seleccionan dos secciones al mismo tiempo, éstas se muestran en pantalla dividida, cada una de ellas ocupando la mitad de la parte central.



Figura 35: Dos secciones ocupando toda la parte central



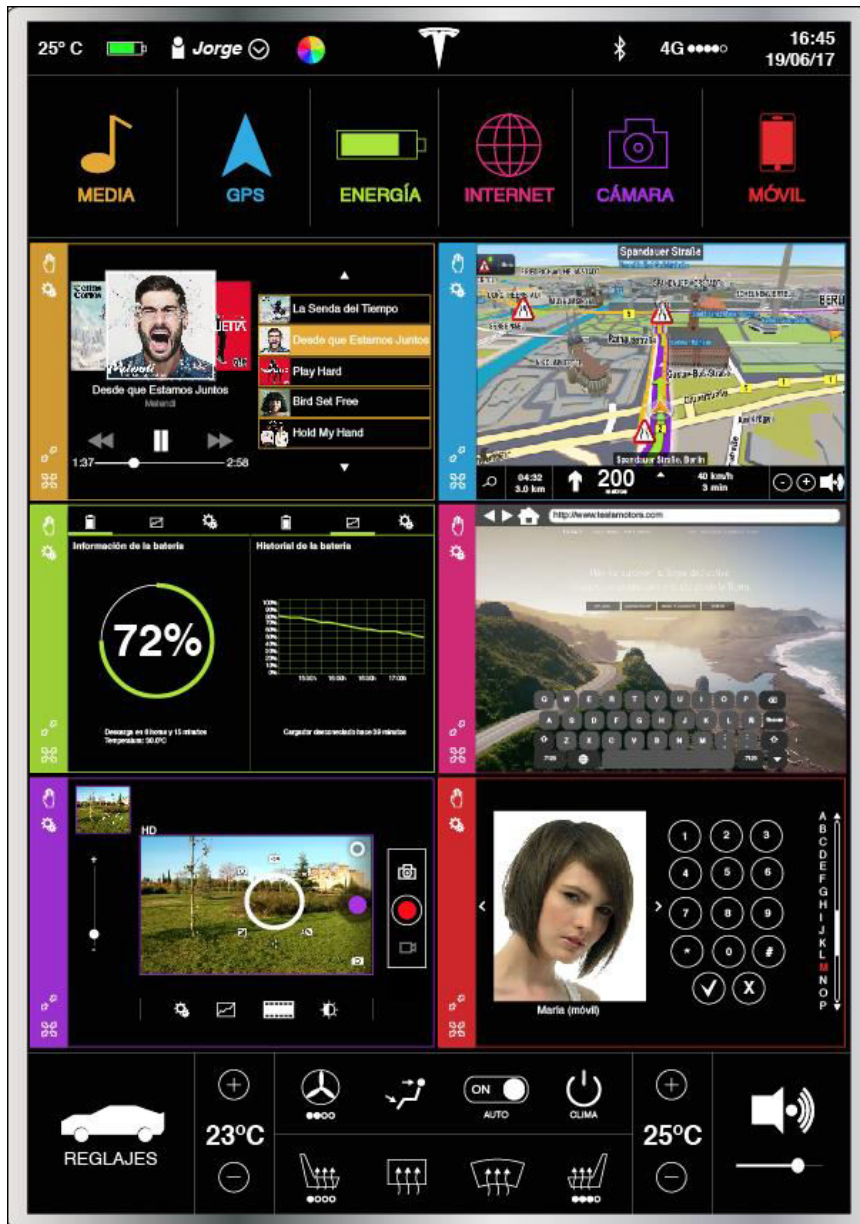
Cuando la ventana ocupa toda la parte central, los controles de ésta pasan a situarse en la parte superior para no dificultar al usuario la visibilidad del contenido de esa ventana.

Figura 36: Una sección a pantalla completa



Todas las ventanas pueden arrastrarse e intercambiar su posición entre sí, a gusto del usuario.

Figura 37: Ventanas grandes y pequeñas activas



Todas las ventanas pueden arrastrarse e intercambiar su posición entre sí, a gusto del usuario.

Figura 38: Todas las secciones activas

- c. Parte inferior de la pantalla: en ella se presentan los accesos a los mandos del climatizador del coche (centro); accesos directos a los controles y reglajes (izquierda); y acceso a la radio (derecha):

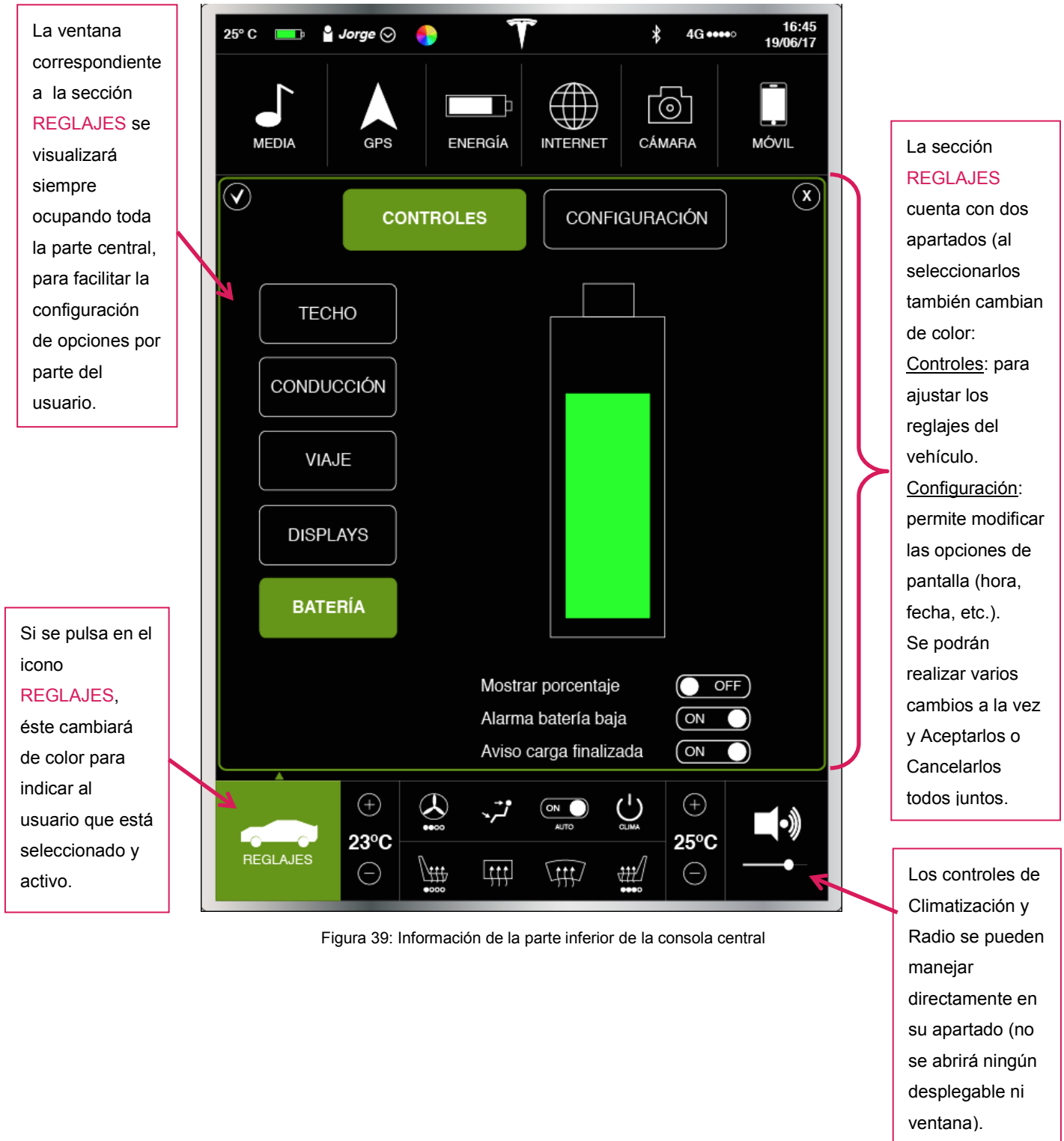


Figura 39: Información de la parte inferior de la consola central



## 15. Proyección a futuro

A pesar de que entre los entregables del proyecto se cuenta con prototipos de alta fidelidad y maquetas finales, cualquier diseño es susceptible de ser mejorado y actualizado; y más cuando el proceso de trabajo se centra en el UXD, el cual se basa en la iteratividad (repetición hasta conseguir el resultado deseado) como uno de sus pilares fundamentales.

Una vez finalizado el presente proyecto, se cuenta con un nuevo diseño de interfaz gráfica renovado y moderno, pero será necesario mantenerlo actualizado en futuras versiones mediante mejoras en su diseño gráfico, interacción, usabilidad y añadiendo las nuevas funcionalidades que puedan ir apareciendo debido al gran ritmo de innovación con el que cuenta el sector tecnológico.

Tesla, como propietaria de esta plataforma multimedia, deberá ser la encargada de distribuir estas mejoras y actualizaciones vía OTA, ya que este sistema permite instalar a distancia cualquier mejora en todas las interfaces de sus vehículos cuando lo crea conveniente. Algunas de estas mejoras futuras podrían ser:

- Incluir un “modo noche” para que la interfaz no moleste al usuario mientras conduce.
- Incluir opciones de realidad virtual (VR) o realidad aumentada (AR) que puedan aparecer a corto plazo para enriquecer aún más la experiencia de usuario.
- Integrar un sistema en la propia pantalla que diferencie la presión que ejerce el usuario sobre ésta, y poder así incluir en la propia interfaz gráfica diferentes menús contextuales dependiendo de la presión que se ejerza sobre ella.

Por otra parte, sería conveniente llevar a cabo un mayor número de test de usabilidad, navegación e interacción para afinar todo lo posible el nuevo diseño junto al usuario final. Al mismo tiempo, se debería llevar a cabo un control de calidad sobre el uso real de la nueva interfaz en el propio Tesla Model S, lo que permitiría su evaluación desde el mismo momento en que esté disponible en esa plataforma interactiva. De esta manera, se dispondría de una importante fuente de datos para poder corregir cualquier carencia o error que detecte el usuario final, así como incluir cualquier sugerencia o mejora.

## 16. Presupuesto

Al tratarse de un proyecto que se lleva a cabo durante 4 meses aproximadamente, la unidad de tiempo para la tarea más pequeña a realizar se ha estimado en días (*jornadas laborales de 6h.*):

Perfiles	€/Hora	Tareas	Horas/Tarea	Total €
Arquitecto de la información	40	Establecer objetivos	12	480
		Estructura de la aplicación	90	3600
Diseñador de la interfaz	40	Diseño de la interfaz	30	1200
		Realización de gráficos	12	480
		Realización de prototipos Lo-Fi	12	480
		Realización de prototipos Hi-Fi	30	1200
		Realización de póster publicitario	12	480
Especialista de contenidos	35	Redacción de contenidos	12	420
Especialista Medias	35	Especificaciones de audio y vídeo	12	420
Publicitario	30	Publicación del producto	6	180
		Promoción del producto	30	900
		Distribución del producto	6	180
Director técnico	35	Análisis de mercado	60	2100
Jefe de proyecto	40	Gestión global del proyecto	300	12000
<b>TOTAL</b>				<b>24.120 €</b>
<b>TOTAL IVA (21%)</b>				<b>29.185,20 €</b>

Tabla 5: Presupuesto del proyecto

# 17. Marketing y Ventas

En este apartado se muestra un póster publicitario que sintetiza y engloba las nuevas funcionalidades y mejoras de la nueva interfaz para mostrarla tanto a los actuales usuarios como a los potenciales clientes:

**TESLA CENTER**

La nueva consola del Tesla Model S que verdaderamente aporta comodidad, tranquilidad y seguridad en carretera.

### ¿POR QUÉ ES INNOVADORA?

**FLAT DESIGN**  
Nuestro diseño de la interfaz gráfica táctil orientada hacia un estilo más plano y claro, que permite al usuario identificar y ubicar perfectamente cada opción.

**RECONOCIMIENTO DE VOZ**  
Se le puede ordenar al vehículo cualquier tipo de instrucción disponible en sus opciones configurables y se ejecutará como si se hubiera pulsado sobre la pantalla.

**ACTUALIZACIONES "OTA"**  
Gracias a la tecnología Over The Air, la consola del Tesla Model S recibe cualquier actualización del fabricante de manera inmediata, a través de la conexión 4G o WiFi.


**IDENTIFICACIÓN BIOMÉTRICA**  
Al acercar la mano a la nueva consola central, el sistema identifica a cada usuario y este tiene acceso a su perfil con todas sus configuraciones y preferencias.

### ¿QUÉ OFRECE?

Pantalla TÁCTIL 17"	Diseño PLANO	Actualizaciones OTA
Conexión INTERNET	Gestión CÁMARA	Navegación GPS
Control por VOZ	Identificación BIOMÉTRICA	Conexión MÓVIL
Reproducción MULTIMEDIA	Visualización BATERÍA	Almacenamiento HDD


### INTERFAZ

PARTE SUPERIOR




Accesos directos a las funciones de Multimedia, GPS, Energía, Internet, Cámara y Teléfono. En esta parte también se muestra información de fecha y hora, cobertura del teléfono, temperatura exterior, carga restante del vehículo, perfil de usuario y color de fondo de la pantalla principal.


PARTE CENTRAL




Una sección ocupando la mitad de la pantalla.




Dos secciones ocupando toda la pantalla.




Sección a pantalla completa.



Ventanas grandes y pequeñas activas.




Todas las secciones activas.



Pantallas del vehículo.

PARTE INFERIOR




Mandos del climatizador del coche, accesos directos a los controles del coche (izquierda) y acceso al volumen de la radio o de la reproducción de un dispositivo multimedia (derecha).


### ¿CÓMO FUNCIONA?

- 1


El conductor sube a su vehículo. En este momento, la consola cambia más apropiada.


- 2

Al acercarse la mano a la consola central táctil, la cual incorpora un lector biométrico de las venas de la mano, que produce su escaneo sin necesidad de tocar físicamente la pantalla.


- 3

El sistema identifica a cada usuario y este tiene acceso a su perfil con todas sus configuraciones (altura de suspensiones del coche, regalo de espacio interior y exterior, acceso de radio favorita, sistema de climatización, sincronización vía Bluetooth automática con su móvil, etc.).



Si el conductor no desea interactuar más con la consola, puede volver a acercar la mano a ella y el sistema comienza a interactuar de nuevo con la consola.

Se entregará adjunto el archivo correspondiente a este póster publicitario en formato PDF (está disponible el archivo original de Adobe Illustrator (.ai) en caso de que se requiera).

## 18. Conclusiones

Cualquier Trabajo Final de Grado exige poner en práctica todos los conocimientos adquiridos a lo largo de toda la titulación, de tal manera que se documente y justifique el desarrollo y resultado de todo el trabajo realizado, con el objetivo de que se alcance un alto grado de calidad y profesionalidad. Para poder alcanzar estas metas, se debe desarrollar el proyecto en todas sus fases, afrontando grandes retos y seleccionando, en cada momento, los procedimientos más adecuados.

En línea con lo anterior, lo que ha permitido llevar a cabo este proyecto ha sido poner en práctica la metodología de **Diseño de Experiencia de Usuario** (UXD): fase de investigación (objetivos, antecedentes, análisis de mercado, escenario actual, bases teóricas de referencia, análisis de contenidos, metodología de trabajo, planificación, etc.); fase de organización para poner en orden toda la información obtenida; fase de diseño (arquitectura de la información, interacción, usabilidad, prototipos, maquetas, etc.); fase de pruebas (test, corrección de errores, etc.); y todo ello envuelto en un seguimiento que abarca toda la vida del proyecto.

Gracias al recorrido pautado y organizado que brinda esta metodología, se han conseguido alcanzar los objetivos marcados al inicio del camino, lo que permite determinar la efectividad del trabajo realizado: se ha conseguido un rediseño de la interfaz gráfica del Tesla Model S más intuitiva, moderna y adaptada a la época actual; igualmente, se ha mejorado la interacción y experiencia de uso; se ha prototipado y diseñado situando al usuario en el centro de todo el proceso; se ha obtenido un producto de calidad con la ventaja de estar sustentado por una plataforma actualizable en todo momento para evitar su obsolescencia; y, todo ello, ha permitido obtener una interfaz lo más transparente posible para el usuario.

En definitiva, enfrentarse a este gran reto ha significado emplearse a fondo desde el primer momento; solventar retos esperados y otros inesperados; poner en práctica conocimientos adquiridos durante todas las asignaturas cursadas y, al mismo tiempo, adquirir otros nuevos; desarrollar nuevas habilidades que sólo pueden ponerse en práctica al afrontar un proyecto de manera global... Cuando se empiezan a dar los primeros pasos se tiene la sensación de estar ante un esfuerzo inabarcable por una sola persona; cuando se está llegando al final del camino, se puede observar el trayecto recorrido y evaluar los logros alcanzados.

# Anexo 1. Entregables del proyecto

## CAPTURAS DE PANTALLA en PDF:

- Prototipos Lo-Fi:
  - **1 - Secciones sin activar (Lo-Fi).pdf**
  - **2 - Sección Media activada (Lo-Fi).pdf**
  - **3 - Sección GPS activada (Lo-Fi).pdf**
  - **4 - Sección GPS a pantalla completa (Lo-Fi).pdf**
  - **5 - Sección Energía activada (Lo-Fi).pdf**
  - **6 - Sección Internet activada (Lo-Fi).pdf**
  - **7 - Secciones Internet + GPS activadas (Lo-Fi).pdf**
  - **8 - Sección Cámara activada (Lo-Fi).pdf**
  - **9 - Sección Móvil activada (Lo-Fi).pdf**
  - **10 - Ventanas grandes y pequeñas activas (Lo-Fi).pdf**
  - **11 - Todas las secciones activas (Lo-Fi).pdf**
  - **12 - Sección Reglajes activada (Lo-Fi).pdf**
  
- Prototipos Hi-Fi:
  - **1 - Secciones sin activar (Hi-Fi).pdf**
  - **2 - Sección Media activada (Hi-Fi).pdf**
  - **3 - Sección GPS activada (Hi-Fi).pdf**
  - **4 - Sección GPS a pantalla completa (Hi-Fi).pdf**
  - **5 - Sección Energía activada (Hi-Fi).pdf**
  - **6 - Sección Internet activada (Hi-Fi).pdf**
  - **7 - Secciones Internet + GPS activadas (Hi-Fi).pdf**
  - **8 - Sección Cámara activada (Hi-Fi).pdf**
  - **9 - Sección Móvil activada (Hi-Fi).pdf**
  - **10 - Ventanas grandes y pequeñas activas (Hi-Fi).pdf**
  - **11 - Todas las secciones activas (Hi-Fi).pdf**
  - **12 - Sección Reglajes activada (Hi-Fi).pdf**

- Maquetas finales:
  - **1 - Secciones sin activar (Maqueta).pdf**
  - **2 - Una sección a media pantalla (Maqueta).pdf**
  - **3 - Dos secciones ocupando toda la pantalla (Maqueta).pdf**
  - **4 - Una sección a pantalla completa (Maqueta).pdf**
  - **5 - Ventanas grandes y pequeñas activas (Maqueta).pdf**
  - **6 - Todas las secciones activas (Maqueta).pdf**
  - **7 - Sección Reglajes activada (Maqueta).pdf**
  
- **POSTER.pdf:** archivo pdf que contiene el *póster* publicitario del producto.
- **PEC\_FINAL\_gantt\_deDiegoValdeavero\_Jorge.png:** archivo de imagen que contiene la planificación del proyecto.

ARCHIVOS:

- **PEC\_FINAL\_mem\_deDiegoValdeavero\_Jorge.pdf:** archivo de pdf que contiene la memoria del proyecto.
- **PEC\_FINAL\_gantt\_deDiegoValdeavero\_Jorge.ganttter:** archivo de Ganttter for Smartapp.com, que contiene la planificación de este proyecto.
- **PEC\_FINAL\_masters\_deDiegoValdeavero\_Jorge.pdf:** archivo de pdf que contiene los enlaces de Dropbox a los archivos originales del proyecto en formato .ai (Adobe Illustrator).
- **PEC\_FINAL\_autoinforme\_deDiegoValdeavero\_Jorge.pdf:** archivo de pdf que contiene el autoinforme de autoevaluación.
- **PEC\_FINAL\_prs\_deDiegoValdeavero\_Jorge.pdf:** archivo de pdf que contiene el enlace de Prezi a la presentación en formato escrito-visual (dirigido al público general).
- **PEC\_FINAL\_vid\_deDiegoValdeavero\_Jorge.mov:** archivo de vídeo (Quicktime) que contiene el vídeo de presentación del proyecto (dirigido al Tribunal Calificador).

## Anexo 2. Evaluación heurística

1. Visibilidad del estado del sistema	RESPUESTA
¿Existe un diseño consistente y un estilo gráfico sólido?	Sí
¿Un ícono es claramente destacado del resto cuando está seleccionado?	Sí
En pantallas de entrada de datos o pantallas múltiples, ¿es cada pantalla etiquetada en relación a las otras?	Sí
¿El menú está presente en todo el sitio?	Sí
¿Puede el usuario saber en todo momento el estado del sistema y las alternativas que existen para las acciones?	Sí
Si los usuarios deben navegar entre múltiples pantallas, ¿el sistema utiliza etiquetas de contexto, mapas de menús o <i>breadcrumbs</i> , como ayudas a la navegación?	Sí

2. Adecuación entre el sistema y el mundo real	RESPUESTA
¿Los íconos son concretos y familiares?	Sí
¿La iconografía sigue las convenciones del uso de aplicaciones táctiles?	Sí
¿Las opciones del menú se nombran de manera lógica y natural?	Sí
¿La terminología usada es familiar y está orientada a cualquier tipo de usuario?	Sí

3. Libertad y control por parte del usuario	RESPUESTA
¿Es fácil desplazarse a través de toda la interfaz gráfica?	Sí
¿Es sencillo ir y volver?	Sí
¿El usuario sabe dónde está y hacia dónde puede ir?	Sí
¿Se pueden cancelar acciones en curso antes de que éstas terminen?	Sí
¿Es fácil volver a la pantalla principal?	Sí
¿El sistema tiene guías “atrás” o “adelante” para desplazarse?	N/A
¿Existe mapa del sitio para la navegación y la ubicuidad dentro del sistema?	N/A

4. Consistencia y estándares	RESPUESTA
¿Existe consistencia y coherencia entre todas las secciones y el conjunto de la interfaz?	Sí
¿Todos los títulos reflejan de forma precisa los contenidos que hay en ellos?	Sí
¿Es adecuado el tamaño de las pantallas?	Sí
¿Los íconos poseen etiquetas?	N/A
¿Se evita el uso de <i>scroll</i> innecesario?	Sí
¿La tipografía es clara y evita el uso de más de 3 fuentes distintas?	Sí

5. Prevención de errores	RESPUESTA
¿Son entendibles los mensajes de error?	Sí
¿Sugieren una solución amigable y constructiva?	Sí
¿Los mensajes de error evitan el uso de signos de exclamación y de palabras hostiles?	Sí
¿Los mensajes entregan el control al usuario?	Sí
¿Las pantallas de alerta o error evitan ser confusas o crípticas?	Sí
¿Están personalizadas las páginas de error?	Sí

6. Reconocimiento antes que recuerdo	RESPUESTA
¿La estructura de organización y navegación es la más adecuada?	Sí
En caso de estructura jerárquica, ¿mantiene un equilibrio entre profundidad y anchura?	Sí
En caso de estructura hipertextual, ¿están todos los elementos comunicados?	Sí
¿Se ha controlado el número de elementos para evitar la sobrecarga memorística?	Sí
¿Es predecible la respuesta del sistema antes de pulsar sobre un elemento?	Sí
¿Existen elementos de navegación que orienten al usuario acerca de dónde está?	Sí
¿Se ha evitado la redundancia de enlaces	Sí



<b>7. Flexibilidad y eficiencia en el uso</b>	<b>RESPUESTA</b>
¿Las imágenes, íconos, etc., cumplen un propósito determinado, sin presentar señales y signos equívocos o irrelevantes?	Sí
¿Es adecuada la velocidad de despliegue de los menús y ventanas?	Sí

<b>8. Estética y diseño minimalista</b>	<b>RESPUESTA</b>
¿Se evita perder la consistencia en el diseño, conservando el sentido de ubicuidad a lo largo de toda la interfaz?	Sí
¿Existe un diseño coherente en todas las áreas existentes?	Sí
¿El diseño es sobrio y minimalista?	Sí
¿El diseño está al servicio de los contenidos?	Sí
¿Los colores de los fondos, fuentes, etc. son apropiados para lo que se desea mostrar?	Sí
¿Se aprovechan las zonas de alta jerarquía informativa para contenidos de mayor relevancia?	Sí
¿Se ha evitado la sobrecarga informativa?	Sí
¿Es una interfaz limpia, sin ruido visual?	Sí

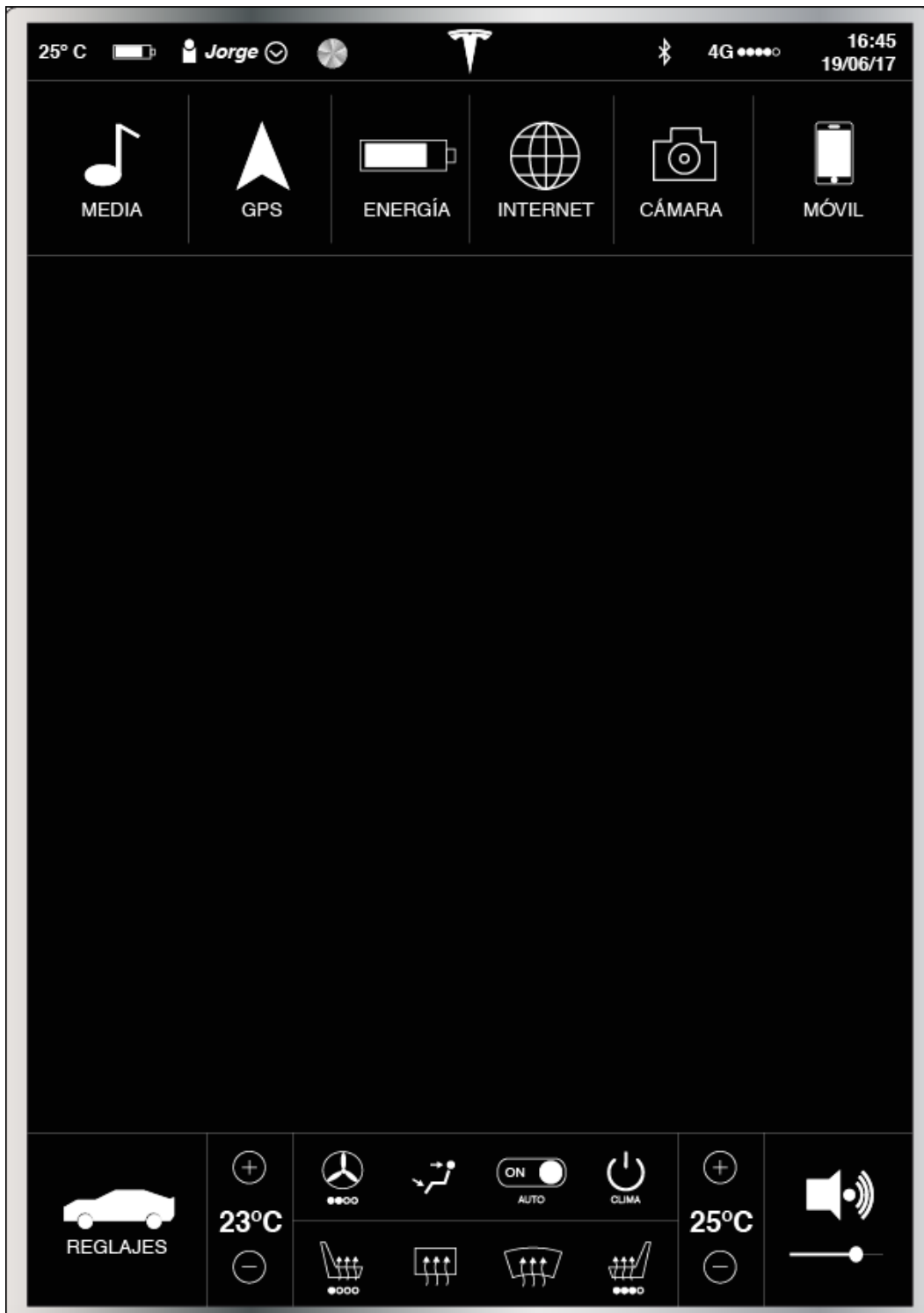
<b>9. Ayudar a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores</b>	<b>RESPUESTA</b>
¿Existe un ícono de Ayuda?	Sí
¿La función de Ayuda está visible y presente en todo momento?	Sí
¿Es fácilmente reconocible como tal?	Sí

<b>10. Ayuda y documentación</b>	<b>RESPUESTA</b>
¿La organización y disposición de los contenidos es suficientemente explicativa y clara?	Sí
¿La información se obtiene fácilmente?	Sí
¿Hay información accesorio o irrelevante?	No
¿Existen faltas de ortografía?	No

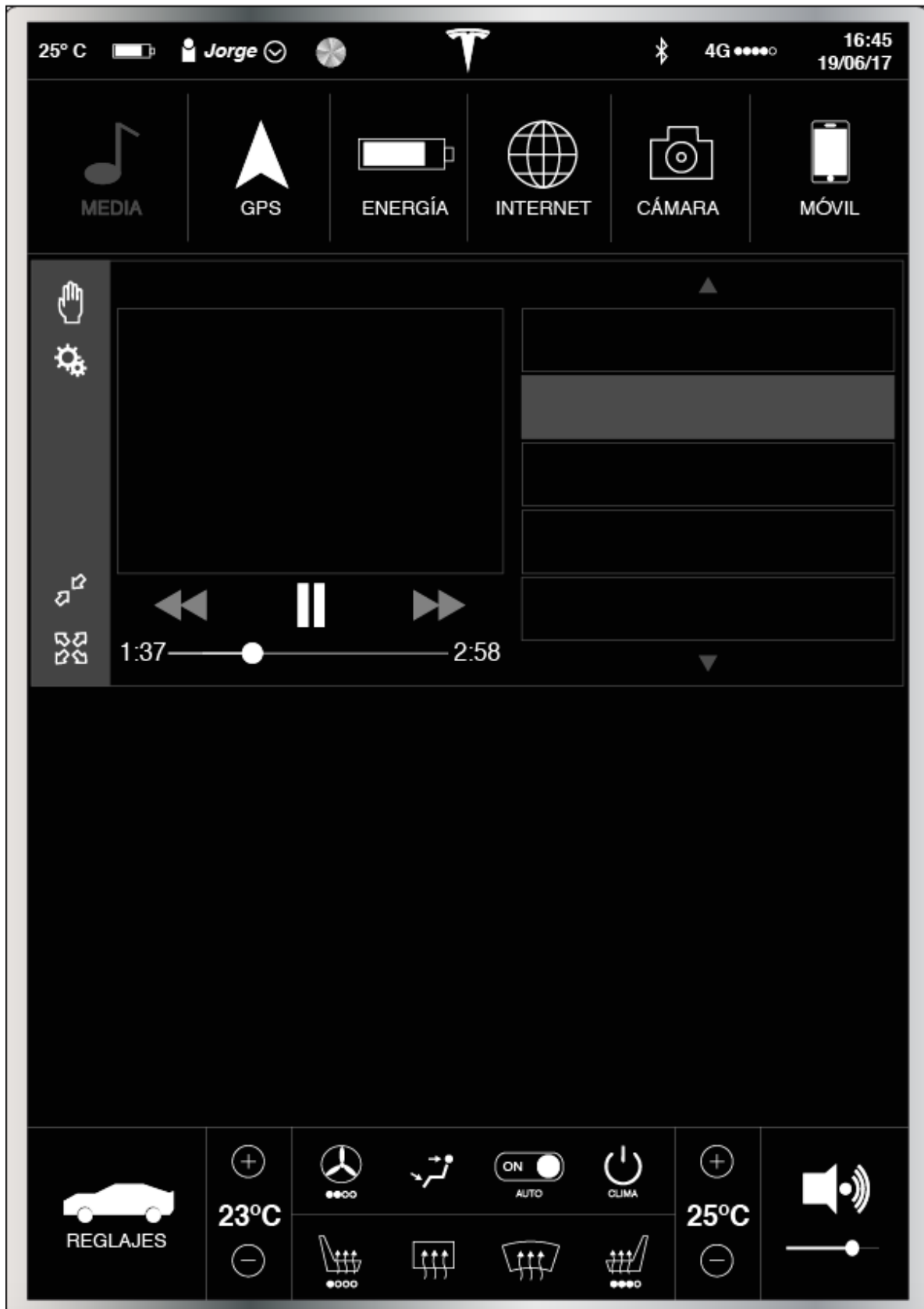
## Anexo 3. Prototipos Lo-Fi

Se entregarán adjuntos todos los archivos correspondientes a los prototipos Lo-Fi en formato PDF.

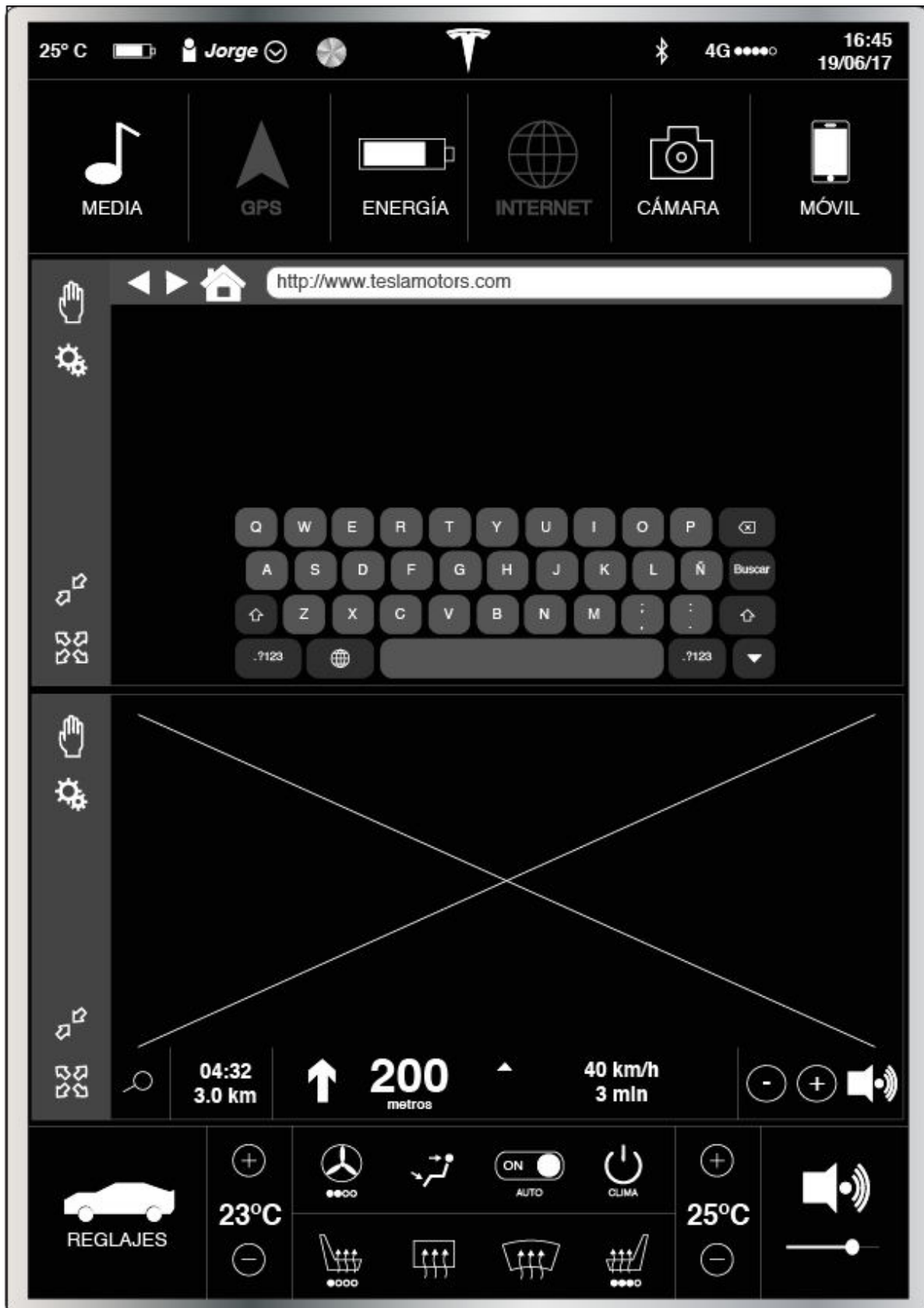
Prototipo Baja Fidelidad: **“Secciones sin activar”**



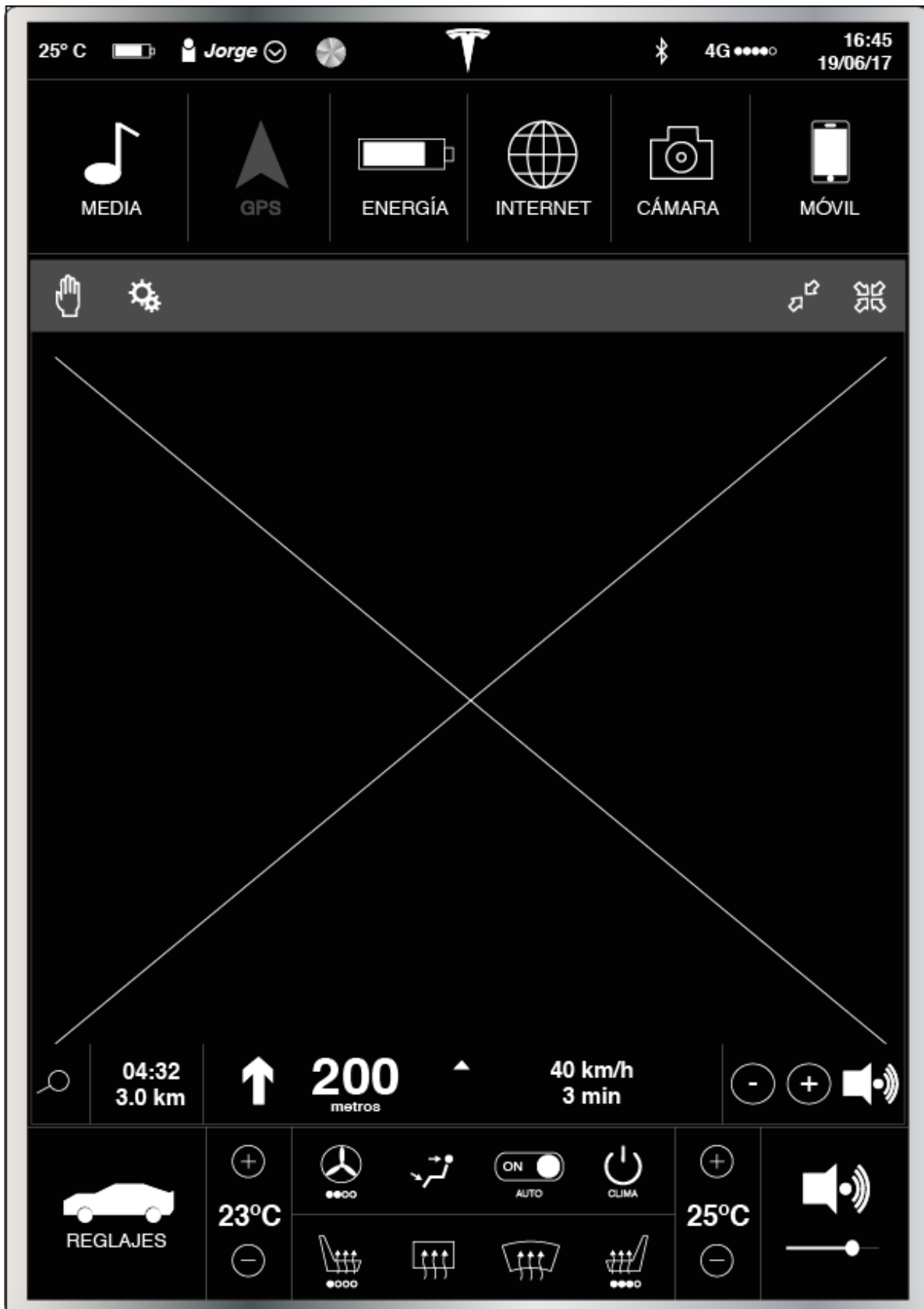
Prototipo Baja Fidelidad: **“Una sección a media pantalla”**



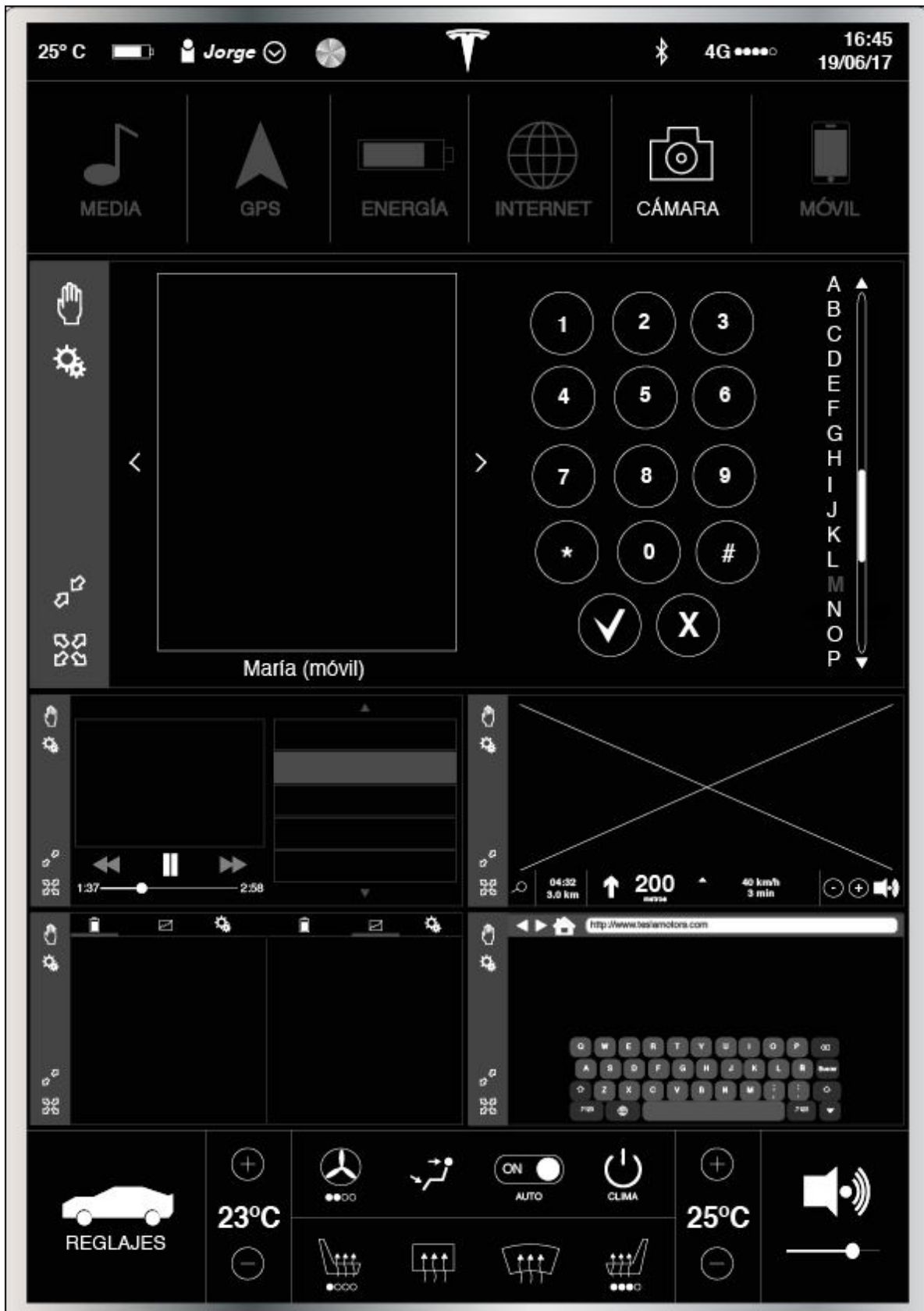
Prototipo Baja Fidelidad: "Dos secciones ocupando toda la pantalla"



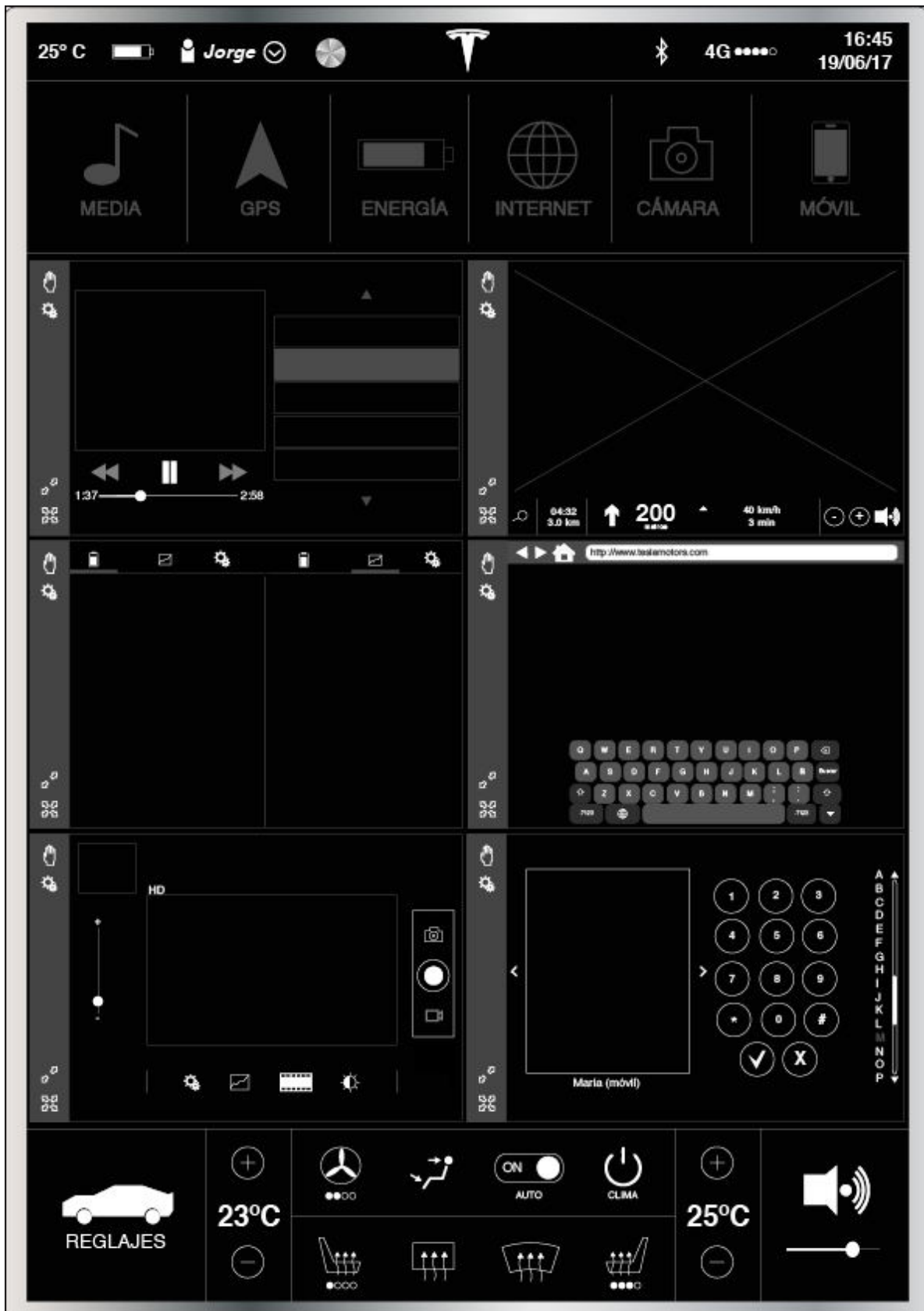
Prototipo Baja Fidelidad: "Una sección a pantalla completa"



Prototipo Baja Fidelidad: "Ventanas grandes y pequeñas activas"



Prototipo Baja Fidelidad: "Todas las secciones activas"



Prototipo Baja Fidelidad: "Sección Reglajes activa"

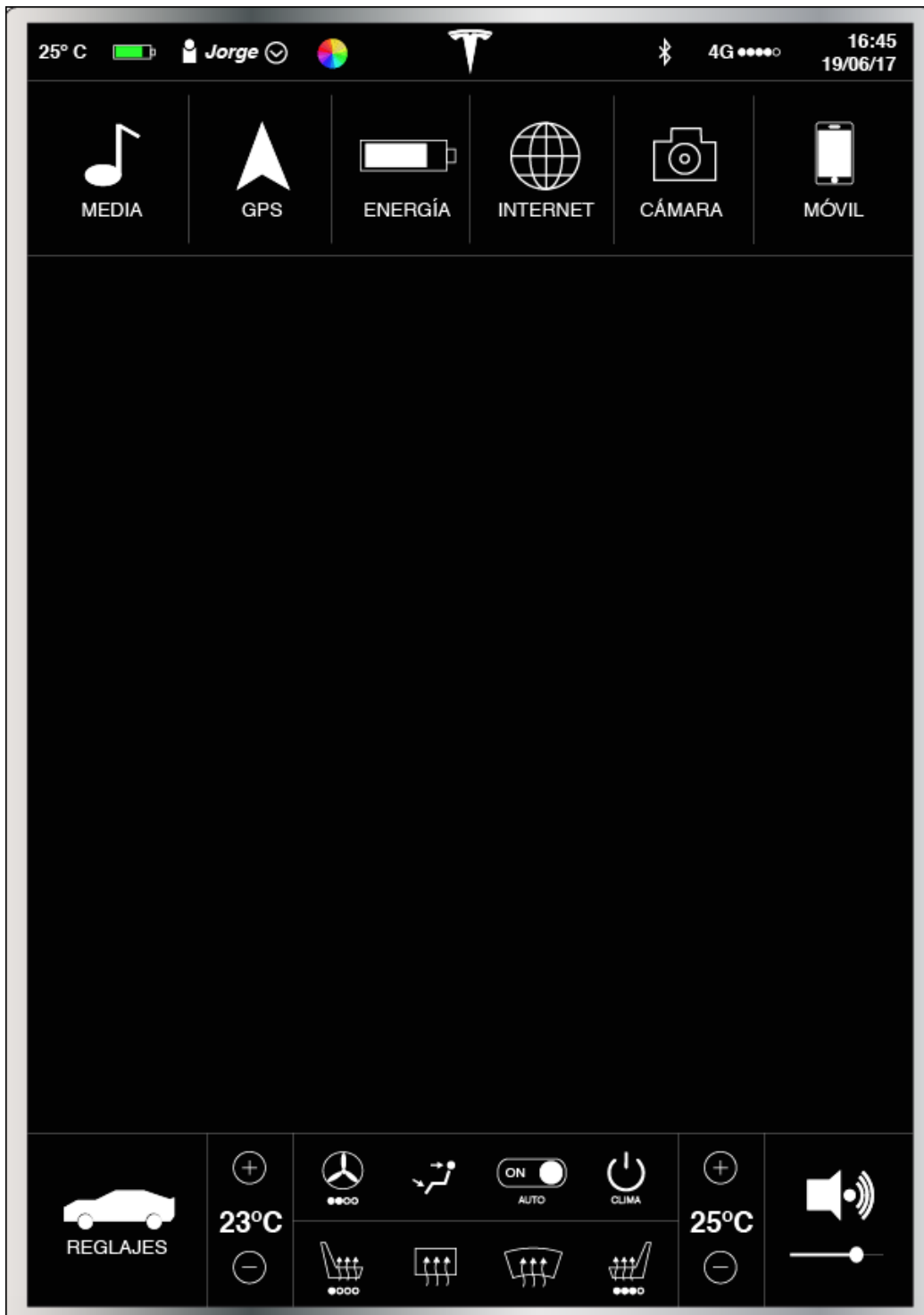




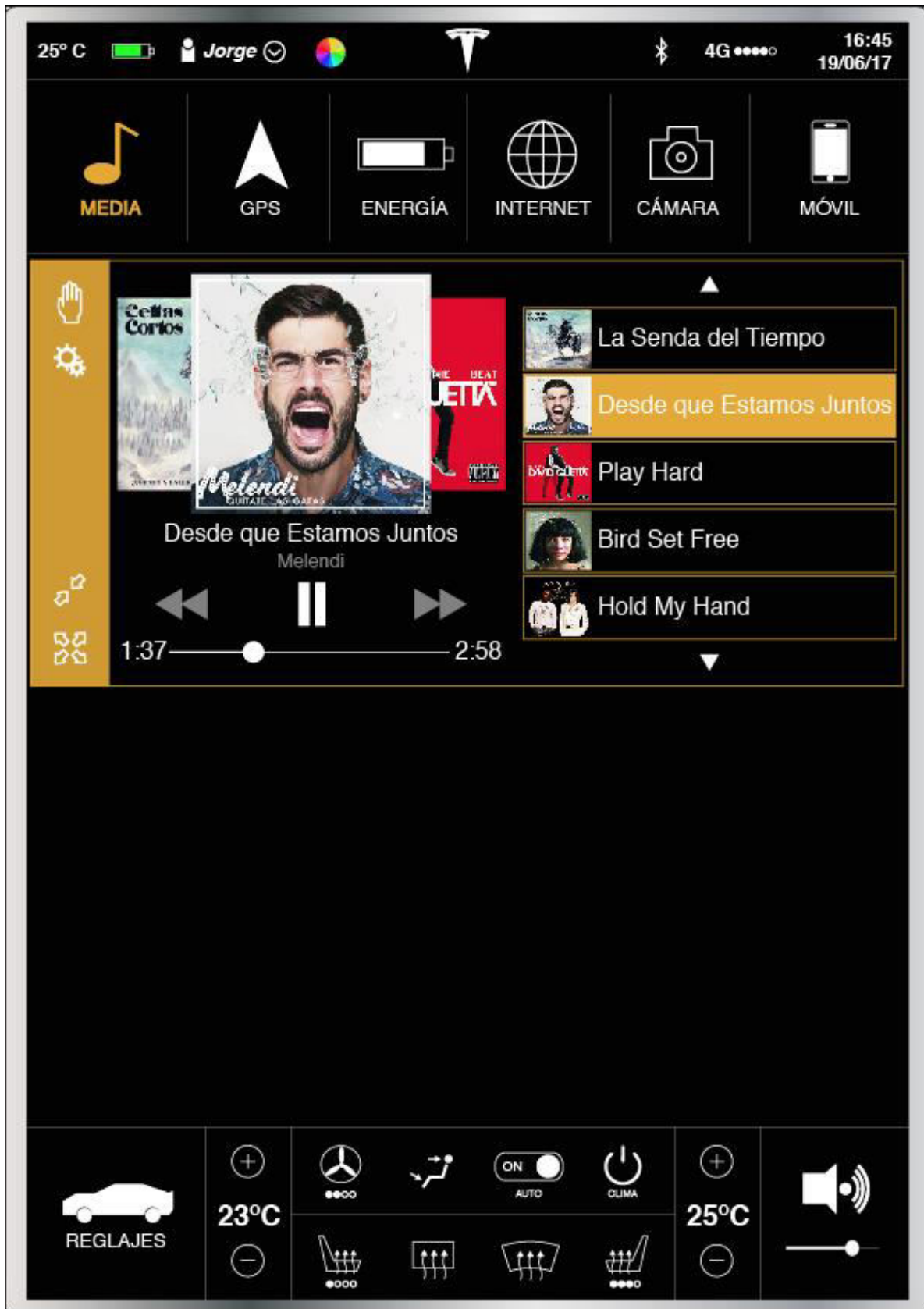
## Anexo 4. Prototipos Hi-Fi

Se entregarán adjuntos todos los archivos correspondientes a los prototipos Hi-Fi en formato PDF.

Prototipo Alta Fidelidad: "Secciones sin activar"



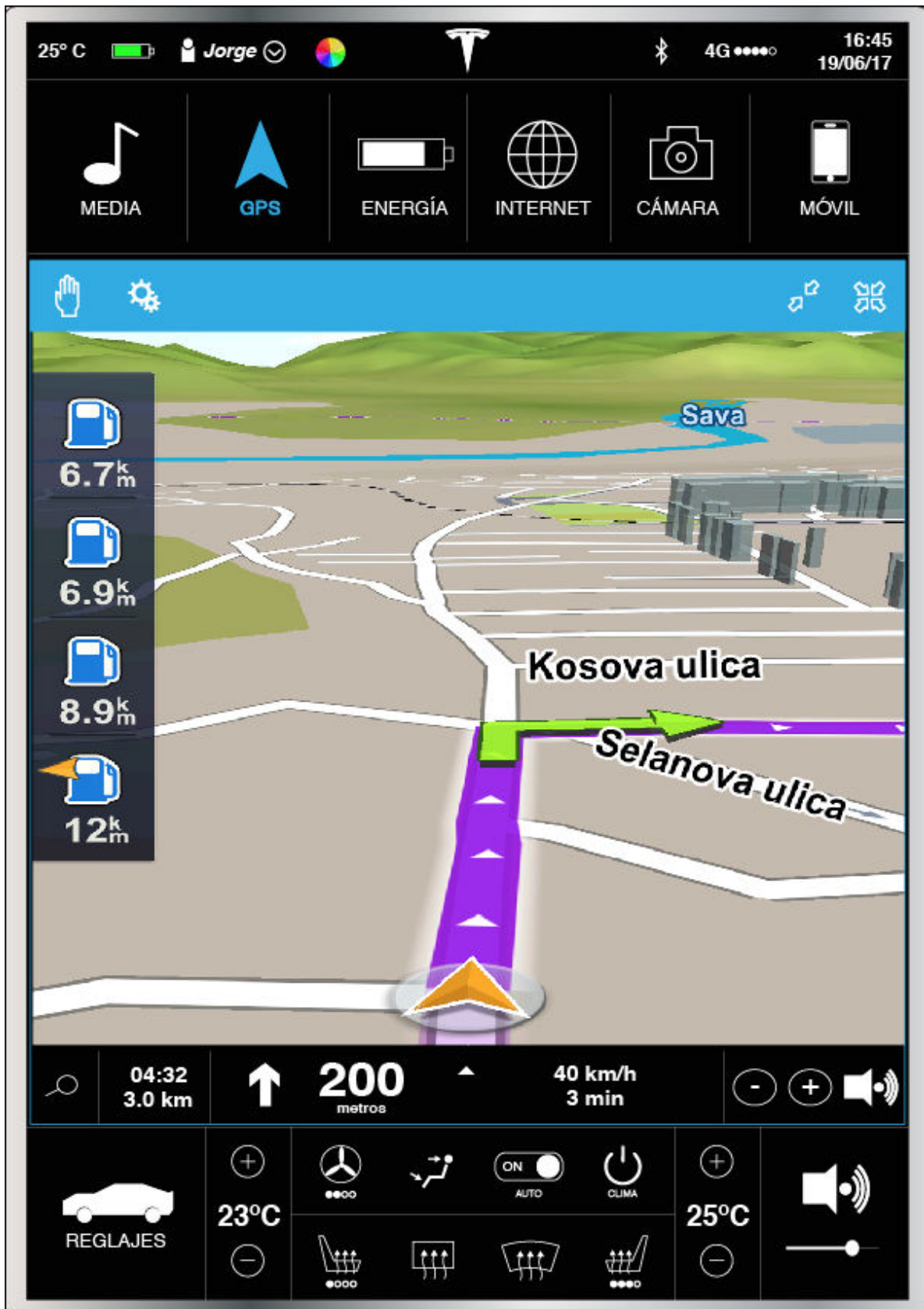
Prototipo Alta Fidelidad: "Una sección a media pantalla"



Prototipo Alta Fidelidad: "Dos secciones ocupando toda la pantalla"



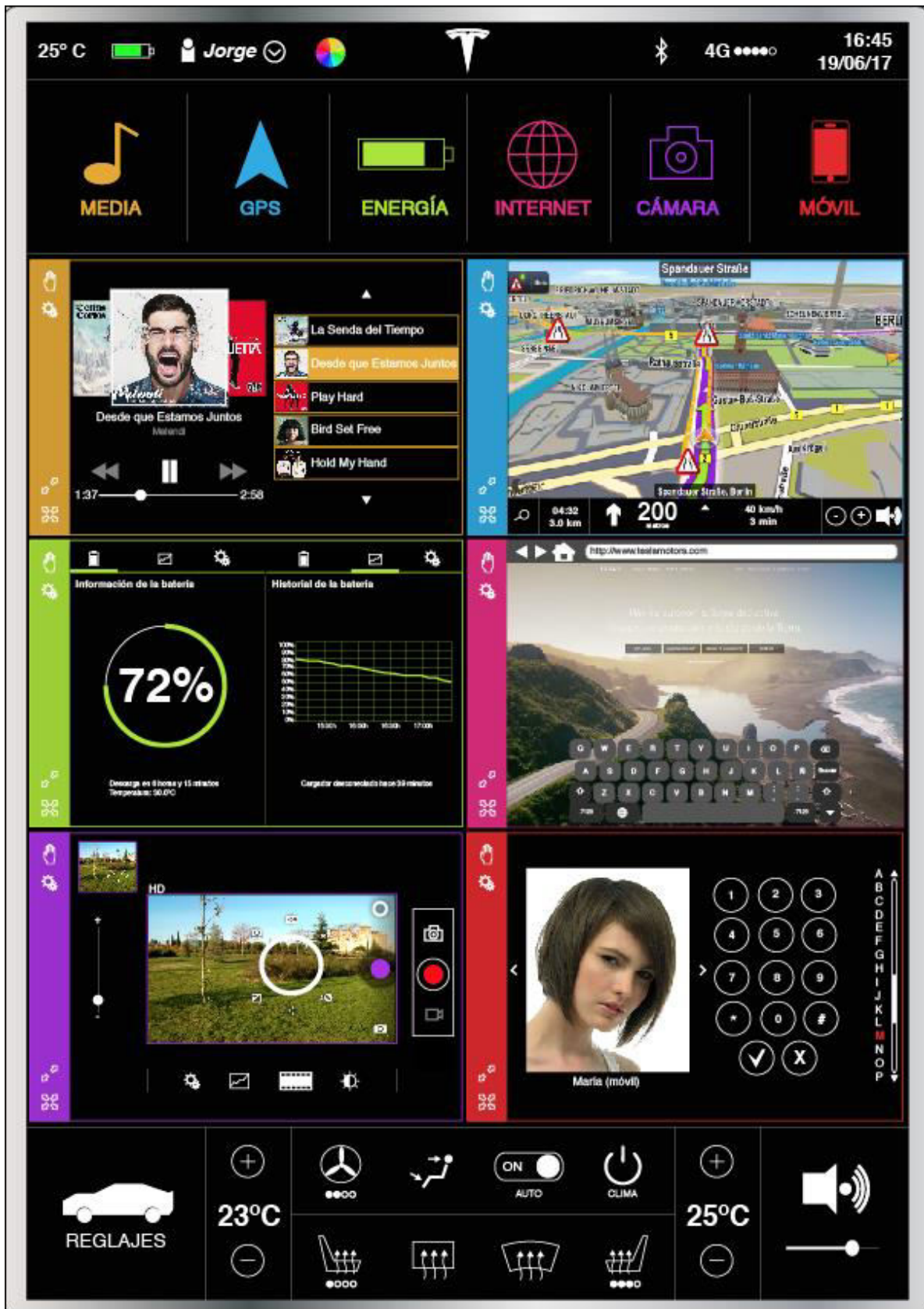
Prototipo Alta Fidelidad: "Una sección a pantalla completa"



Prototipo Alta Fidelidad: "Ventanas grandes y pequeñas activas"



Prototipo Alta Fidelidad: "Todas las secciones activas"



Prototipo Alta Fidelidad: "Sección Reglajes activa"



## Anexo 5. Maquetas finales

Se entregarán adjuntos todos los archivos correspondientes a las maquetas finales (nuevo diseño sobre una imagen real de la consola central del Tesla Model S) en formato PDF.

Maqueta final: “Secciones sin activar”





Maqueta final: "Una sección a media pantalla"



Maqueta final: "Dos secciones ocupando toda la pantalla"



Maqueta final: "Una sección a pantalla completa"



Maqueta final: "Ventanas grandes y pequeñas activas"



Maqueta final: "Todas las secciones activas"



Maqueta final: **“Sección Reglajes activa”**



## Anexo 6. Glosario/Índice analítico

- **TFG:** Trabajo Final de Grado.
- **Tesla:** compañía estadounidense ubicada en Silicon Valley (California), que diseña, fabrica y vende coches eléctricos, componentes para la propulsión de vehículos eléctricos y sistemas de almacenamiento a baterías.
- **UXD:** metodología centrada en el Diseño de Experiencia de Usuario.
- **AI:** Arquitectura de la Información.
- **IxD:** Diseño de Interacción
- **UX:** Usabilidad
- **Flat Design:** el Diseño Plano consiste en eliminar o reducir todo tipo de decoración en un diseño de interfaz para simplificar el mensaje y facilitar la funcionalidad. Se eliminan texturas, degradados, biselados, sombreados... en definitiva, todo lo que no aporte valor al mensaje o información que se quiere transmitir al usuario que interactúa con la interfaz.
- **Skeuomorfismo:** técnica que consiste en utilizar interfaces con representaciones gráficas muy similares a los objetos reales a los que representan.
- **Lo-Fi:** Baja fidelidad.
- **Hi-Fi:** Alta fidelidad.
- **GPS:** Sistema de Posicionamiento Global (*Global Position System*) basado en el sistema americano de navegación y localización mediante satélites.
- **MMI:** interfaz multimedia propia de la marca de automóviles Audi (*Multi Media Interface*).
- **iDrive:** interfaz multimedia propia de la marca de automóviles BMW.
- **APC:** sistema multimedia propio de la marca Apple (*Apple Car Play*).
- **Start-up:** organización con gran capacidad de cambio, que desarrolla productos o servicios innovadores y requeridos por el mercado, y cuyo diseño y comercialización están totalmente enfocados al cliente.
- **iPhone:** teléfono inteligente (*smartphone*) de la marca Apple.
- **Siri:** sistema de reconocimiento de voz perteneciente a Apple.
- **SIM:** tarjeta inteligente basada en un módulo de identificación de abonado (*Subscriber Identity Module*).
- **4G:** tipo conexión a internet desde dispositivos móviles de cuarta generación.
- **Wifi:** tipo de conexión inalámbrica que permite interconectar dispositivos electrónicos entre sí o a internet (*Wireless Fidelity*).
- **OTA:** tecnología que permite transmitir datos de forma inalámbrica a terminales y sitios remotos (*Over the Air*).
- **Bluetooth:** conexión que posibilita la transmisión de voz y datos entre dispositivos cercanos (redes inalámbricas de área personal).

- **Scenario:** descripciones de casos específicos de utilización de un producto, basadas en las posibilidades que éste ofrece, así como en el contexto en el que el usuario vaya a utilizarlo.
- **E1:** primer entorno de Echeverría (formado por la naturaleza).
- **E2:** segundo entorno de Echeverría (formado por las propiedades de la ciudad).
- **E3:** tercer entorno de Echeverría (formado por siete instrumentos del desarrollo industrial: el teléfono, la radio, la televisión, el dinero electrónico, las redes telemáticas, los multimedia y el hipertexto).
- **Gantt:** cronograma que representa el plan de trabajo (desglosado en fases, tareas, actividades, hitos, recursos, etc.), mostrando las tareas a realizar (con su inicio y fin) y la forma en la que están encadenadas entre sí.
- **AR:** la realidad aumentada (*Augmented Reality*) consiste en combinar elementos físicos (reales) con elementos virtuales mediante un proceso informático, que enriquece la experiencia visual y mejora la calidad de comunicación. De esta manera, se logra crear una realidad aumentada en tiempo real.
- **VR:** la realidad virtual (*Virtual Reality*) consiste en generar un entorno mediante tecnología informática, que provoca en el usuario la sensación de estar inmerso en él.



## Anexo 7. Bibliografía

### Libros

- ❖ Echeverría, J.; (1999). *Los señores del aire: Telépolis y el tercer entorno*. Barcelona: Destino

### Recursos web

- ❖ UOC. 2017. *Usuarios y sistemas interactivos*. [En línea]. [Fecha de consulta: Abril 2017].  
[http://materials.cv.uoc.edu/continguts/PID\\_00143564/index.html](http://materials.cv.uoc.edu/continguts/PID_00143564/index.html)
- ❖ WIKIPEDIA. 2017. *Sociedad de la información y del conocimiento*. [En línea]. [Fecha de consulta: Abril 2017].  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Sociedad\\_de\\_la\\_informaci3n\\_y\\_del\\_conocimiento](http://es.wikipedia.org/wiki/Sociedad_de_la_informaci3n_y_del_conocimiento)
- ❖ WIKIPEDIA. 2017. *Tesla Model S*. [En línea]. [Fecha de consulta: Abril 2017].  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Tesla\\_Model\\_S](http://es.wikipedia.org/wiki/Tesla_Model_S)
- ❖ XATAKA. 2015. *Tesla Model S, prueba. ¿La consola táctil en el coche es el futuro?* [En línea]. [Fecha de consulta: Abril 2017].  
<https://www.xataka.com/automovil/tesla-model-s-prueba-la-consola-tactil-es-el-futuro>
- ❖ APPLE. 2017. *Apple Car Play. El copiloto definitivo*. [En línea]. [Fecha de consulta: Abril 2017].  
<https://www.apple.com/es/ios/carplay/>
- ❖ UOC. 2017. *Blog Medios Interactivos*. [En línea]. [Fecha de consulta: Abril 2017].  
<http://multimedia.uoc.edu/blogs/mi/es/>
- ❖ NOSOLOUSABILIDAD. 2013. *Diseño de Experiencia de Usuario: etapas, actividades, técnicas y herramientas*. [En línea]. [Fecha de consulta: Abril 2017].  
[http://www.nosolousabilidad.com/articulos/uxd.htm?utm\\_source=feedly](http://www.nosolousabilidad.com/articulos/uxd.htm?utm_source=feedly)
- ❖ NOSOLOUSABILIDAD. 2016. *Diseño Centrado en el Usuario (DCU)*. [En línea]. [Fecha de consulta: Abril 2017].  
<http://nosolousabilidad.com/manual/3.htm>
- ❖ NOSOLOUSABILIDAD. 2003. *Guía de Evaluación Heurística*. [En línea]. [Fecha de consulta: Abril 2017].  
<http://www.nosolousabilidad.com/articulos/heuristica.htm>

## Imágenes propias y de terceros

- ❖ **Figura 1.** KM77.COM. (2013). *Consola central del coche Tesla Model S con su interfaz gráfica original* [En línea]. [Fecha de consulta: Abril 2017]. <http://www.km77.com/00/tesla/models/2013/berlina-electrica.asp> - Imagen con *Copyright*, se reproduce acogiéndose al *derecho de cita o reseña* (artículo 32 de la LPI).
- ❖ **Figura 2.** COCHES.NET. (2013). *Consola central con botones, sin pantalla* [En línea]. [Fecha de consulta: Abril 2017]. [http://debates.coches.net/showthread.php?185399-Opel-Corsa-GSi-1-7-CDTI-a-prueba-\(-](http://debates.coches.net/showthread.php?185399-Opel-Corsa-GSi-1-7-CDTI-a-prueba-(-) Imagen con *Copyright*, se reproduce acogiéndose al *derecho de cita o reseña* (artículo 32 de la LPI).
- ❖ **Figura 3.** KM77.COM. (2009). *Consola con pantalla monocroma*. [En línea]. [Fecha de consulta: Abril 2017]. [http://www.km77.com/fotos/Peugeot/207\\_2009/Peugeot-207\\_2009-1.6\\_VTi\\_120\\_CV-Gama\\_207\\_CC-Descapotable-Interior-Consola\\_Central-2\\_puertas-201004090022.html?modelId=1167&finishId=245&carType=12&photoType=2&order=2&division=acabado](http://www.km77.com/fotos/Peugeot/207_2009/Peugeot-207_2009-1.6_VTi_120_CV-Gama_207_CC-Descapotable-Interior-Consola_Central-2_puertas-201004090022.html?modelId=1167&finishId=245&carType=12&photoType=2&order=2&division=acabado) - Imagen con *Copyright*, se reproduce acogiéndose al *derecho de cita o reseña* (artículo 32 de la LPI).
- ❖ **Figura 4.** IAMAUDI.COM. (2009). *Interfaz color Audi*. [En línea]. [Fecha de consulta: Abril 2017]. <http://www.iamaudi.com/audi-3g-mmi-navigation/> - Imagen con *Copyright*, se reproduce acogiéndonos al *derecho de cita o reseña* (artículo 32 de la LPI).
- ❖ **Figura 5.** XATAKA.COM. (2013). *Consola táctil color*. [En línea]. [Fecha de consulta: Abril 2017]. <http://www.xataka.com/gadgets-y-coches/el-riesgo-de-tanta-tecnologia-en-el-coche-aumentar-las-distracciones> - Imagen con *Copyright*, se reproduce acogiéndose al *derecho de cita o reseña* (artículo 32 de la LPI).
- ❖ **Figura 6.** HISPAMOTOR.NET. (2013). *Consola central Tesla Model S*. [En línea]. [Fecha de consulta: Abril 2017]. <http://www.hispamotor.net/2013/04/el-tesla-model-s-y-su-pantalla-tactil-de-17-pulgadas-en-video/> - Imagen con *Copyright*, se reproduce acogiéndose al *derecho de cita o reseña* (artículo 32 de la LPI).
- ❖ **Figura 7.** KM77.COM. (2010). *Pantalla navegador Audi A5* [En línea]. [Fecha de consulta: Abril 2017]. [http://www.km77.com/fotos/Audi/A5\\_2007/Audi-A5\\_2007-Gama\\_A5\\_Coupe-Gama\\_A5\\_Coupe-Coupe-Interior-Navegador-2\\_puertas-200905180234.html?modelId=915&modelVersionId=390&carType=3&photoType=2&order=2&division=version&galleryLimit=9223372036854775807&galleryBackLimit=4](http://www.km77.com/fotos/Audi/A5_2007/Audi-A5_2007-Gama_A5_Coupe-Gama_A5_Coupe-Coupe-Interior-Navegador-2_puertas-200905180234.html?modelId=915&modelVersionId=390&carType=3&photoType=2&order=2&division=version&galleryLimit=9223372036854775807&galleryBackLimit=4) - Imagen con *Copyright*, se reproduce acogiéndose al *derecho de cita o reseña* (artículo 32 de la LPI).
- ❖ **Figura 8.** KM77.COM. (2014). *Consola botones Audi A5*. [En línea]. [Fecha de consulta: Abril 2017]. <http://www.km77.com/00/audi/a5/sportback/2012/audi-a5-sportback-precio.asp> - Imagen

con *Copyright*, se reproduce acogiéndose al *derecho de cita o reseña* (artículo 32 de la LPI).

- ❖ **Figura 9.** CLUBAUDIQ5.COM. (2008). *Indicaciones navegador*. [En línea]. [Fecha de consulta: Abril 2017]. <http://www.clubaudiq5.com/foro/viewtopic.php?f=44&t=788&start=20> - Imagen con *Copyright*, se reproduce acogiéndose al *derecho de cita o reseña* (artículo 32 de la LPI).
- ❖ **Figura 10.** HAZZYDAYS.COM. (2016). *Radio digital del MMI*. [En línea]. [Fecha de consulta: Abril 2017]. <http://hazzydayz.com/genuine-audi-mmi-3g-dab-radio-supply--fit-mmi-3g-basic-high-plus-2029-p.asp> - Imagen con *Copyright*, se reproduce acogiéndose al *derecho de cita o reseña* (artículo 32 de la LPI).
- ❖ **Figura 11.** MOTOR.ES. (2016). *Consola central iDrive*. [En línea]. [Fecha de consulta: Abril 2017]. <https://www.motor.es/noticias/bmw-x5-x6-pantalla-tactil-201625965.html> - Imagen con *Copyright*, se reproduce acogiéndose al *derecho de cita o reseña* (artículo 32 de la LPI).
- ❖ **Figura 12.** MOTOR.ES. (2016). *Reproductor musical iDrive*. [En línea]. [Fecha de consulta: Abril 2017]. <https://www.motor.es/noticias/bmw-x5-x6-pantalla-tactil-201625965.html> - Imagen con *Copyright*, se reproduce acogiéndose al *derecho de cita o reseña* (artículo 32 de la LPI).
- ❖ **Figura 13.** MOTOR.ES. (2016). *Menú gráfico iDrive*. [En línea]. [Fecha de consulta: Abril 2017]. <https://www.motor.es/noticias/bmw-x5-x6-pantalla-tactil-201625965.html> - Imagen con *Copyright*, se reproduce acogiéndose al *derecho de cita o reseña* (artículo 32 de la LPI).
- ❖ **Figuras 14, 15, 16 y 17.** APPLE.COM. (2017). *Consola Apple Car Play*. [En línea]. [Fecha de consulta: Abril 2017]. <https://www.apple.com/es/ios/carplay/> - Imágenes con *Copyright*, se reproduce acogiéndose al *derecho de cita o reseña* (artículo 32 de la LPI).
- ❖ **Figura 18.** XATAKA.COM. (2013). *Consola central original del Tesla Model S*. [En línea]. [Fecha de consulta: Abril 2017]. <http://www.xataka.com/gadgets-y-coches/tesla-model-s-prueba-la-consola-tactil-es-el-futuro> - Imagen con *Copyright*, se reproduce acogiéndose al *derecho de cita o reseña* (artículo 32 de la LPI).
- ❖ **Figura 19.** XATAKA.COM. (2013). *Parte superior Consola Tesla Model S*. [En línea]. [Fecha de consulta: Abril 2017]. <http://www.xataka.com/gadgets-y-coches/tesla-model-s-prueba-la-consola-tactil-es-el-futuro> - Imagen con *Copyright*, se reproduce acogiéndose al *derecho de cita o reseña* (artículo 32 de la LPI).
- ❖ **Figura 20.** XATAKA.COM. (2013). *Parte inferior Consola Tesla Model S*. [En línea]. [Fecha de consulta: Abril 2017]. <http://www.xataka.com/gadgets-y-coches/tesla-model-s-prueba-la-consola-tactil-es-el-futuro> - Imagen con *Copyright*, se reproduce acogiéndose al *derecho de cita o reseña* (artículo 32 de la LPI).

- ❖ **Figura 21.** XATAKA.COM. (2013). *Parte central Consola Tesla Model S*. [En línea]. [Fecha de consulta: Abril 2017]. <http://www.xataka.com/gadgets-y-coches/tesla-model-s-prueba-la-consola-tactil-es-el-futuro> - Imagen con *Copyright*, se reproduce acogiendo al *derecho de cita o reseña* (artículo 32 de la LPI).
- ❖ **Figura 22 y 26.** NOSOLOUSABILIDAD.COM. (2013). *Los 3 círculos de Morville*. [En línea]. [Fecha de consulta: Abril 2017]. [http://www.nosolousabilidad.com/articulos/uxd.htm?utm\\_source=feedly](http://www.nosolousabilidad.com/articulos/uxd.htm?utm_source=feedly) - Imagen con *Copyright*, se reproduce acogiendo al *derecho de cita o reseña* (artículo 32 de la LPI).
- ❖ **Figura 23.** NOINTENTIONS.COM. (2011). *Muestra fuente Helvética*. [En línea]. [Fecha de consulta: Abril 2017]. <https://nointentions.files.wordpress.com/2011/04/wikihelveticaspecimench.png> - Imagen con *Copyright*, se reproduce acogiendo al *derecho de cita o reseña* (artículo 32 de la LPI).
- ❖ **Figura 24.** Retícula base de creación propia (Adobe Illustrator).
- ❖ **Figura 25.** MARNICODIGITAL.ES. (2013). *Skeuomorfismo vs Flat Design*. [En línea]. [Fecha de consulta: Abril 2017]. <https://www.marnicodigital.es/blog-marnico-digital/ios-7-hasta-siempre-steve-bienvenido-flat-design> - Imagen con *Copyright*, se reproduce acogiendo al *derecho de cita o reseña* (artículo 32 de la LPI).
- ❖ **Figura 27.** NOSOLOUSABILIDADL.COM. (2013). *Proceso del Diseño de Experiencia de Usuario*. [En línea]. [Fecha de consulta: Abril 2017]. [http://www.nosolousabilidad.com/articulos/uxd.htm?utm\\_source=feedly](http://www.nosolousabilidad.com/articulos/uxd.htm?utm_source=feedly) - Imagen con *Copyright*, se reproduce acogiendo al *derecho de cita o reseña* (artículo 32 de la LPI).
- ❖ **Figura 28.** NOSOLOUSABILIDAD.COM (2013). *Etapas del Diseño de Experiencia de Usuario*. [En línea]. [Fecha de consulta: Abril 2017]. [http://www.nosolousabilidad.com/articulos/uxd.htm?utm\\_source=feedly](http://www.nosolousabilidad.com/articulos/uxd.htm?utm_source=feedly) - Imagen con *Copyright*, se reproduce acogiendo al *derecho de cita o reseña* (artículo 32 de la LPI).
- ❖ **Figura 29.** Captura de pantalla de mi plataforma de trabajo (características técnicas de la plataforma de desarrollo).
- ❖ **Figuras 30-39.** Diseños propios creados con la herramienta Adobe Illustrator CS6.

## Anexo 8. Vita

El autor de este proyecto, Jorge de Diego Valdeavero, tiene 33 años y vive en Madrid. En el año 2001 terminó COU e ingresó en la universidad presencial con el objetivo de cursar una titulación de Electrónica, pero la aventura sólo duró el primer año... quizá no era el momento o la materia adecuados.

En 2002 decide cursar el CFGS de Sistemas de Telecomunicación e Informáticos —también en Madrid—, finalizando con éxito estos estudios en 2004 y guardando un gran recuerdo tanto por todo lo aprendido como por la experiencia humana vivida. En 2005, encuentra trabajo como informático, gestionando incidencias y administrando sistemas, trabajo que sigue realizando a día de hoy.

En 2012 decide ampliar sus conocimientos y se matricula en el Grado de Multimedia de la UOC, el cual está finalizando en estos momentos mediante la realización de este TFG. Quizá ésta haya sido la tarea más larga y difícil que ha realizado hasta ahora, ya que ha implicado un gran esfuerzo al haber tenido que compaginarlo con el trabajo diario; pero también ha sido la experiencia más gratificante hasta el momento, ya que ésta ha permitido al autor formarse como Graduado y como persona.

Una vez que finalice esta titulación, el autor tiene en mente realizar algún Máster —también en la UOC— para seguir ampliando conocimientos y experiencia, aunque aún no tiene decidido cuál. El estudio a distancia permite compaginar varias tareas a la vez y el interesado lo ha descubierto como un método eficaz para seguir con este camino tan duro, pero tan satisfactorio al fin y al cabo.